

TESIS
AKURASI METODE FORECASTING ARIMA DAN GARCH
PADA HARGA SAHAM INDEKS LQ-45
(STUDI KASUS SAAT COVID 19)



Oleh:

HENRIKO SUGIANTO

No. Mhs 195002972/PS/MM

PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN

PROGRAM PASCASARANA

UNIVERSITAS ATMAJAYA YOGYAKARTA

2020



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCA SARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN

PENGESAHAN TESIS


Nama : HENRIKO SUGIANTO
Nomor Mahasiswa : 195002972/PS/MM
Konsentrasi : Keuangan
Judul Tesis : Akurasi Metode *Forecasting* ARIMA dan GARCH pada
Harga Saham Indeks LQ-45

Nama Pembimbing

Tanggal

Tanda tangan

Prof. Dr. Y. Sukmawati Sukamulja

8 Jan 2021 
.....



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN

PENGESAHAN TESIS

Nama : HENRIKO SUGIANTO
Nomor Mahasiswa : 195002972/PS/MM
Konsentrasi : Keuangan
Judul Tesis : Akurasi Metode *Forecasting* ARIMA
dan GARCH pada Harga Saham Indeks LQ-45

Nama Penguji

Prof. Dr. Y. Sukmawati
Sukamulja

TANGGAL

21-01-2021

TANDA TANGAN

Dr. C. Handoyo Wibisono, MM

Dr. I. Putu Sugiarta S.,SE.,
M.Si.

Ketua Program Studi

Dr. J. Eliyawati, MM

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HENRIKO SUGIANTO
Nomor Mahasiswa : 195002972/PS/MM
Konsentrasi : Keuangan
Judul Tesis : Akurasi Metode *Forecasting* ARIMA dan GARCH pada Harga Saham Indeks LQ-45

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya peneliti sendiri, bukan merupakan duplikasi atau plagiasi dari hasil karya peneliti lain. Pernyataan, ide, kutipan baik langsung maupun tidak langsung dan data hasil penelitian yang bersumber dari tulisan, ide dan hasil penelitian orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tesis ini pada catatan perut atau daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terdapat ketidaksesuaian dengan pernyataan di atas, maka penulis bersedia bertanggung jawab sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebaik-baiknya.

Sampit, 21 Januari 2021

Yang menyatakan,



Henriko Sugianto

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi dari metode *forecasting* dalam memprediksi harga saham di indeks LQ-45 selama periode Maret 2020 – November 2020. Dalam penelitian ini terdapat 2 model *forecasting* yaitu *forecasting* ARIMA dan GARCH. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah perusahaan yang masuk di indeks LQ-45 selama periode Februari 2020 - July 2020 dan periode Agustus 2020 – Januari 2020.

Dalam penelitian ini di hitung masing-masing *mean absolute percentage error* (MAPE) dari *forecasting* ARIMA dan GARCH dan kemudian dibandingkan *forecasting* yang mana memiliki nilai *average* MAPE terkecil. Hasil dari penelitian menunjukan bahwa *forecasting* ARIMA memiliki nilai *average* MAPE sebesar 13,69% dan *forecasting* GARCH memiliki nilai *average* MAPE sebesar 13,89% sehingga akurasi dari *forecasting* ARIMA lebih baik dibandingkan dengan *forecasting* GARCH.

Kata kunci : LQ-45, ARIMA, GARCH

ABSTRACT

This study aims to determine the accuracy of the forecasting method in predicting stock prices in the LQ-45 index during the period March 2020 - November 2020. In this study, there are 2 forecasting models, forecasting ARIMA and GARCH. The samples used in this study were companies that were included in the LQ-45 index during the period February 2020 - July 2020 and the period August 2020 - January 2020.

In this study, the mean absolute percentage error (MAPE) of forecasting ARIMA and GARCH is calculated and then compared with forecasting which has the smallest average MAPE. The results of the study show that forecasting ARIMA has an average MAPE value of 13.69% and forecasting GARCH has an average MAPE value of 13.89% so that the accuracy of ARIMA forecasting is better than forecasting GARCH.

Keywords : LQ-45, ARIMA, GARCH

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan karunia nya, Sehingga Tesis yang berjudul ” **Akurasi Metode *Forecasting* ARIMA dan GARCH pada Harga Saham Indeks LQ-45**” ini bisa diselesaikan. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Magister Manajemen program Pascasarjana Universitas Atmajaya Yogyakarta.

Penulis sadar bahwa tesis ini tidak akan terwujud tanpa semangat yang luar biasa dan tanpa bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. J. Sukmawati Sukamulja, M.M, sebagai dosen pembimbing tesis yang telah membimbing dalam pengerjaan tesis ini dari awal hingga akhir.
2. Bapak Dr. C. Handoyo Wibisono, M.M dan Dr. I Putu Sugiarta S, SE., M.Si, sebagai penguji tesis yang telah menguji dan memberikan masukan serta koreksi dalam penyempurnaan tesis ini.
3. Ibu Dr. J. Eliyawati, MM, selaku Ketua Program Studi Magister Manajemen yang telah mendukung, memfasilitasi, dan banyak membantu selama perkuliahan berlangsung sampai penulisan tesis ini dapat terselesaikan.
4. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Program Studi Pascasarjana Magister Manajemen Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan sangat berharga selama proses perkuliahan.
5. Para staf Program Studi Pascasarjana Magister Manajemen Universitas

Atma Jaya Yogyakarta yang telah banyak membantu memberikan pelayanan dan informasi dari awal sampai akhir perkuliahan.

6. Kedua orang tua, yang senantiasa mendampingi, memberi support dan memberikan doa kepada saya untuk dapat menyelesaikan tesis ini.
7. Monica Laurensia yang selalu memberikan support dan membantu dalam penyusunan penulisan tesis.
8. Kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan support untuk menyelesaikan tesis ini.

Penulis sadar bahwa penulisan tesis ini jauh dari kesempurnaan maka dari itu penulis sangat menerima apabila ada kritik dan saran yang membangun untuk menghasilkan sebuah karya ilmiah yang jauh lebih baik.

Akhir kata penulis mengharapkan bahwa karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Sampit , 21 Januari 2012

Penulis



Henriko Sugianto

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1_PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Yang Diharapkan	4
1.5 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Investasi	7
2.2 Saham.....	8
2.3 Indeks LQ-45	9
2.4 <i>Forecasting</i>	9
2.5 Arima	10
2.6 Garch.....	11
2.7 <i>Test</i> Keakuratan Model	12
2.8 Uji Beda T-test (<i>Paired Sample Test</i>).....	12
2.9 Penelitian Terdahulu	13
3.0 Kerangka Pemikiran.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Metodologi Penelitian	19
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	20
3.3 Teknik Analisis Data.....	20

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Menentukan Sampel Penelitian.....	22
4.2 Stasioneritas Data.....	23
4.3 Menentukan Model ARIMA Terbaik	28
4.4 Uji Heteroskedastisitas Model ARIMA	34
4.5 <i>Forecasting Evaluation</i> ARIMA Model	35
4.6 Menentukan Model GARCH Terbaik.....	38
4.7 Uji Heteroskedastisitas Model GARCH	44
4.8 <i>Forecasting Evaluation</i> GARCH model.....	46
4.9 Uji Beda	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran.....	18
-------------------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Sampel Saham Indeks LQ-45	22
Tabel 4. 2 Uji Stasioner ADF <i>test</i> ACES.....	24
Tabel 4. 3 Hasil ADF <i>Test</i> Pada Tingkat Level	24
Tabel 4. 4 Uji Stasioner <i>Differencing</i> ACES	26
Tabel 4. 5 Hasil ADF <i>Test</i> Pada Tingkat 1st <i>difference</i>	27
Tabel 4. 6 ACES (1,1,1).....	29
Tabel 4. 7 ACES (1,1,2).....	29
Tabel 4. 8 ACES (2,1,2).....	29
Tabel 4. 9 Estimasi Model Terbaik ARIMA.....	30
Tabel 4. 10 Heteroskedasticity <i>Test</i> ARIMA Model	34
Tabel 4. 11 Hasil <i>Forecasting</i> ARIMA ACES (1,1,1).....	37
Tabel 4. 12 <i>Forecasting Evaluation</i> ARIMA Model	37
Tabel 4. 13 ACES (1,1).....	39
Tabel 4. 14 ACES (2,2).....	39
Tabel 4. 15 ACES (2,2).....	39
Tabel 4. 16 Estimasi Model Terbaik GARCH.....	40
Tabel 4. 17 Uji Heteroskedastisitas ACES (2,1).....	44
Tabel 4. 18 <i>Heteroskedasticity Test</i> GARCH Model.....	45
Tabel 4. 19 <i>Forecasting Evaluation</i> GARCH Model	48
Tabel 4. 20 Uji Beda <i>forecasting</i> ARIMA dan GARCH	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Saham index LQ-45 Periode Agustus 2020- Januari 2021	56
LAMPIRAN 2 Uji Stasioner Data Harga Saham Tingkat level	58
LAMPIRAN 3 Uji Stasioner Harga Saham Tingkat 1st <i>Difference</i>	72
LAMPIRAN 4 Model Terbaik ARIMA.....	73
LAMPIRAN 5 Hasil <i>Forecasting</i> Arima.....	74
LAMPIRAN 6 Model Terbaik Garch	92
LAMPIRAN 7 Hasil <i>Forecasting</i> Garch	93

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan tempat perusahaan-perusahaan untuk memperoleh dana yang digunakan untuk aktivitas perusahaan tersebut, selain itu pasar modal juga merupakan tempat bagi orang yang memiliki kelebihan dana dan tertarik untuk berinvestasi (Pulungan *et al.*, 2018). Di pasar modal banyak sekali terdapat *instrument* keuangan yang dapat menjadi *alternative* investasi salah satunya adalah saham. Di Indonesia khususnya investasi saham merupakan *instrument* keuangan yang mulai diminati oleh masyarakat. Data yang dirilis oleh Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) menunjukkan bahwa adanya peningkatan investor saham dari awalnya 852.240 *Single Investor Identification* (SID) menjadi 1.100.000 SID pertanggal 27 Desember 2019, yang berarti terjadi peningkatan investor saham sebesar 29,07% dalam kurun waktu 1 tahun. Investasi saham menawarkan *return* yang tinggi tetapi dibalik *return* tinggi yang ditawarkan, investasi saham juga merupakan investasi yang berisiko sehingga sebelum melakukan investasi maka harus berupaya mengurangi risiko yang ada.

Investasi tentunya banyak risiko yang tidak dapat dihindari dan salah satu contoh dari risiko yang tidak dapat dihindari adalah *pandemic coronavirus (covid 19)* yang dihadapi oleh seluruh dunia saat ini. *Covid 19* merupakan penyakit menular

yang disebabkan oleh *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) dimana penyakit ini menyebabkan demam, batuk, nyeri otot dan masalah-masalah yang berhubungan dengan leher. Virus ini ditularkan kemanusia melalui saluran pernapasan dimana pasien tersebut ada yang menunjukkan gejala dan ada yang tidak menunjukkan gejala sama sekali. Belum ada vaksin yang diproduksi secara masal untuk mengatasi virus, hal ini tentunya sangat membuat para investor khawatir karena ketidakpastian ini. Investor individu dan institusional mengerahkan semua upaya mereka untuk membayangkan dengan lebih baik kemungkinan harga yang akan datang dari saham perusahaan tertentu (Afeef *et al.*, 2018). Harapan investor dalam berinvestasi adalah menginginkan *return* yang tinggi dengan risiko yang serendah mungkin (Nasuha *et al.*, 2013). Oleh karena itu investor memerlukan teknik *forecasting* yang akurat untuk dapat mengurangi risiko yang ada dan memaksimalkan profit walaupun saat terjadi *covid 19* seperti saat ini.

Penelitian yang dilakukan ini menganalisis saham-saham yang termasuk dalam indeks LQ-45. Indeks LQ-45 adalah indeks pasar saham di Bursa Efek Indonesia (BEI) yang terdiri dari 45 perusahaan dimana perusahaan-perusahaan ini harus memenuhi kriteria-kriteria yang telah ditetapkan, yaitu: Perusahaan harus termasuk dalam top 60 perusahaan yang memiliki kapitalisasi pasar tertinggi dalam 1 tahun terakhir, termasuk dalam top 60 perusahaan yang memiliki nilai transaksi tertinggi di pasar reguler dalam 1 tahun terakhir, perusahaan harus mempunyai

kondisi keuangan, prospek pertumbuhan dan nilai transaksi yang tinggi (Fadli dan Hongbing, 2020).

Pada penelitian Tripathy (2017) "*Forecasting Gold Price with Auto Regressive Integrated Moving Average Model* " hasil penelitian menunjukkan bahwa harga emas 1 bulan terakhir membuat dampak signifikan pada harga emas saat ini. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Massarrat, 2013). Studi penelitian ini menunjukkan bahwa model *Auto Regressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dapat digunakan untuk memperkirakan harga emas di India. Kemudian penelitian Mustafa *et al.* (2018) menemukan bahwa ARIMA memiliki kapasitas yang sangat baik untuk memperkirakan nilai masa depan saham dalam jangka pendek. Temuan yang serupa juga di peroleh dari penelitian yang dilakukan oleh Gaspareniene *et al.* (2018) yang menemukan bahwa model ARIMA dapat memprediksi tren harga emas dimasa depan namun hanya jangka pendek dan hanya cocok untuk data yang tidak begitu fluktuasi. Berbeda dari penelitian sebelumnya penelitian yang dilakukan Ping *et al.* (2013) yang berjudul "*Forecasting Malaysian Gold Using GARCH Model* " ia menemukan bahwa model yang lebih cocok dalam memprediksi emas di Malaysia adalah model GARCH dibandingkan model ARIMA. Temuan serupa juga diperoleh Bhardwaj *et al.* (2014) dalam penelitiannya yang berjudul "*An Empirical Investigation of ARIMA and GARCH Models in Agricultural Price Forecasting*" diperoleh hasil bahwa penyimpangan prediksi model GARCH

lebih kecil dari aktualnya dibandingkan dengan model ARIMA dan juga model GARCH dapat menangkap volatilitas dengan waktu yang bervariasi.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah model GARCH lebih akurat dibandingkan model ARIMA untuk memprediksi harga saham pada Indeks LQ-45 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuannya untuk membuktikan model GARCH lebih akurat dibandingkan model ARIMA untuk memprediksi harga saham pada Indeks LQ-45.

1.4 Manfaat Yang Diharapkan

1. Teori

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi tambahan pengetahuan, dan referensi pada peralihan harga saham dengan menggunakan model ARIMA dan GARCH.

2. Praktisi

Hasil penelitian ini dapat digunakan para investor saham sebagai acuan untuk melakukan investasi dipasar modal Indonesia.

1.5 Batasan Penelitian

1. Pada penelitian ini hanya melakukan penelitian pada indeks saham LQ-45.
2. Pada penelitian ini hanya menggunakan model ARIMA dan GARCH.
3. Pada penelitian ini hanya melakukan penelitian dari periode 1 Maret 2020 – 30 November 2020.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I (Pendahuluan)

Bab pendahuluan memuat latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat yang diharapkan, tujuan penelitian. Keunikan, keasliandan kebaruan penelitian ditulis dalam bagian latar belakang penelitian.

2. BAB II (Tinjauan Pustaka)

Bab ini mencakup tinjauan atas teori-teori dan atau penelitian-penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian, tinjauan umum mengenai variabel dalam penelitian, penelitian terdahulu, pengembangan kerangka pemikiran penelitian.

3. BAB III (Metode Penelitian)

Bab ini membahas variable-variabel yang diteliti, populasi dan sampel penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data dan metode analisis data.

4. BAB IV (Hasil Penelitian dan Pembahasan)

Bab ini membahas gambaran umum obyek penelitian, analisis data dan pembahasan hasil penelitian.

5. BAB V (Kesimpulan, dan Saran)

Bab ini membahas kesimpulan-kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian, penyajian keterbatasan dan saran-saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Investasi

Saputri *et al.* (2019) mengatakan bahwa investasi saat ini dapat dilakukan dengan berbagai bentuk misalnya dalam bentuk emas batang, deposito reksadana, saham dan tanah. Investasi dapat menawarkan imbal hasil yang tinggi namun tentunya terdapat risiko maka dari itu perlu berhati-hati dalam melakukan investasi.

Investasi merupakan komitmen untuk menanamkan sejumlah dana pada saat ini dengan tujuan memperoleh keuntungan dimasa mendatang (Tandelilin, 2017). Dalam melakukan investasi banyak *instrument* yang dapat menjadi pilihan investasi baik itu *asset real* ataupun *asset financial* seperti: deposito, saham, obligasi, dan reksadana.

Investasi adalah pengelolaan dana secara baik dan benar yang dilakukan saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan dimasa mendatang. Investasi dapat berupa tanah, emas batang, deposito, reksadana, saham dan obligasi.

2.2 Saham

Saham merupakan kertas tanda bukti kepemilikan modal atau dana pada suatu perusahaan yang tercantum jelas nilai nominal, nama perusahaan serta diikuti kewajiban dan hak kepada pemegangnya. Saham saat ini menjadi alternatif investasi bagi para investor yang dibuktikan bahwa maraknya kegiatan di pasar saham. (Lubis *et al.*, 2020).

Saham adalah investasi yang memiliki risiko tinggi sekaligus memberikan *return* yang tinggi juga. Saham dikatakan berisiko tinggi karena sangat berfluktuatif. Dalam berinvestasi saham terdapat risiko yaitu *Capital loss* dan *Liquidity risk*. *Capital loss* yaitu kerugian yang dialami investor karena harga jual saham lebih rendah dibandingkan harga belinya. *Liquidity risk* adalah keadaan dimana investor kehilangan investasinya ketika perusahaan mengalami kebangkrutan. *Return* saham terdiri dari *capital gain* dan *dividen*. *Capital gain* adalah *return* yang diperoleh pemegang saham ketika harga jual lebih tinggi dibandingkan harga beli, sedangkan *dividen* adalah keuntungan yang dibagikan perusahaan kepada pemilik saham (Sukamulja, 2019)

Saham merupakan tanda kepemilikan atau penyertaan modal di perusahaan. Saham memberikan imbal hasil yang tinggi dengan risiko yang tinggi juga. Keuntungan saham dapat berupa *capital gain* dan *dividen* sedangkan risikonya yaitu *capital loss* dan *liquidity risk*.

2.3 Indeks LQ-45

Penelitian menganalisis saham yang termasuk dalam indeks LQ-45. Indeks LQ-45 adalah indeks pasar saham di Bursa Efek Indonesia (BEI) yang terdiri dari 45 perusahaan dimana perusahaan-perusahaan ini harus memenuhi kriteria-kriteria yang telah ditetapkan, yaitu: Perusahaan harus termasuk dalam top 60 perusahaan yang memiliki kapitalisasi pasar tertinggi dalam 1 tahun terakhir, termasuk dalam top 60 perusahaan yang memiliki nilai transaksi tertinggi di pasar reguler dalam 1 tahun terakhir, perusahaan harus mempunyai kondisi keuangan, prospek pertumbuhan dan nilai transaksi yang tinggi (Fadli dan Hongbing, 2020).

2.4 Forecasting

Heizer *et al.* (2019) berpendapat bahwa *forecasting* merupakan seni dan ilmu dalam memperkirakan kejadian dimasa depan dengan menggunakan *historical data* dengan menggunakan model matematika. Terdapat 3 klasifikasi dalam *forecasting* yaitu *short range forecast* dimana biasanya rentang waktunya kurang dari 3 bulan, *medium range forecast* biasanya rentang nya 3 bulan sampai dengan 3 tahun, dan *long range forecast* dengan rentang waktu lebih dari 3 tahun.

2.5 Arima

Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMA) model ini diperkenalkan oleh ahli statistik George Box dan Gwilym Jenkins dalam buku mereka “Analisis Rangkaian Waktu” (Box & Jenkins, 1970). Metode ini cocok untuk deret waktu menengah hingga panjang. Model memprediksi nilai masa depan dari suatu rangkaian waktu berdasarkan nilai masa lalu dan berdasarkan nilai masa lalu dari istilah kesalahan. Kesulitan utama dalam ARIMA pemodelan adalah untuk berapa banyak nilai yang tertinggal dari suatu variabel serta kesalahan secara efektif memperkirakan nilai saat ini, dan masa depan dari variabel. Empat tahap model Box-Jenkins adalah identifikasi model, estimasi model, pemeriksaan diagnostik, dan perkiraan. Tahap pertama identifikasi, peneliti secara visual memeriksa plot fungsi autokorelasi (ACF) dan fungsi autokorelasi parsial (PACF). Melalui proses ini, menentukan konfigurasi ARIMA yang paling cocok, termasuk jumlah proses autoregresif (AR) mempengaruhi variabel deret waktu tertentu, jumlah proses rata-rata bergerak (MA) dan berapa kali seri harus dibedakan untuk membuatnya stasioner (d), untuk deret waktu diidentifikasi oleh peneliti.

Pada tahap kedua setelah memilih spesifik ARIMA (p, d, q) parameter yang telah teridentifikasi sebelumnya harus dilakukan estimasi menggunakan OLS *ordinary least square method*. Tahap ketiga dari proses ini melibatkan pemeriksaan diagnostik di mana perbandingan dibuat di antara model berdasarkan kriteria yang baru saja disebutkan dan salah satu yang paling simple dipilih. Pada tahap akhir

metodologi, yaitu peramalan nilai mendatang dari deret waktu dihitung secara matematis untuk melihat seberapa dekat nilai perkiraan dengan nilai aktual. Ini juga memberikan perhitungan dari kesalahan. Empat tahap model Box-Jenkins adalah (a) identifikasi model, (b) estimasi model, (c) pemeriksaan diagnostik, dan (d) perkiraan. Formula untuk model *forecasting* arima yang umum sebagai berikut (Tri, 2017).

$$Y_t = b_0 + b_1 Y_{t-1} + \dots + b_n Y_{t-n} - a_1 e_{t-1} - \dots - a_n e_{t-n} + e_t \quad (1)$$

Keterangan:

Y_t : *stationary value series*
 Y_{t-1} : *value of the past series*
 e_{t-1} : *independent variable-lag of residual*
 e_t : *residual*
 $b_1 b_n, a_1, a_n$: *coefficient models*

2.6 Garch

Model *Generalized Autoregressive Conditional heteroscedastic* (GARCH) adalah model yang dikembangkan oleh Bollerslev yang diperuntukan untuk mengatasi masalah heteroskedastisitas pada data *time series*. Bollerslev pada tahun 1986 melakukan pengembangan model dengan memasukan kuadrat galat dan varians galat periode sebelumnya pada model *Autoregressive Conditional heteroscedastic* (ARCH). Formula untuk model *forecasting* GARCH yang umum sebagai berikut (Sharma dan Vipul, 2015)

$$r_t = \mu_0 + \mu_1 \sigma_{t-1}^2 + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2) \quad (2)$$

Keterangan:

r_t : *conditional mean*
 σ_t^2 : *conditional variance for the day t*
 ε_t : *innovation for the day t*

2.7 Test Keakuratan Model

Untuk mengevaluasi efisiensi perkiraan, penelitian ini menggunakan ukuran *statistic mean absolute percentage error* (MAPE). MAPE adalah nilai *absolute* dari persentase *error* data terhadap *mean*. Pendekatan MAPE digunakan untuk mengevaluasi ketepatan dari suatu ramalan, MAPE dapat mengindikasikan kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata. Rumus dari MAPE dituliskan sebagai berikut (Ping, 2013) :

$$\text{MAPE} = \left(\left(\sum_{t=1}^n \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \right) / n \right) \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

y_t : *actual value*
 \hat{y}_t : *forecast value*
 n : *number of periods*

2.8 Uji Beda T-test (*Paired Sample Test*)

Uji beda merupakan uji rata-rata dari dua sampel dimana uji ini digunakan untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan *mean* untuk dua sampel yang berpasangan. Dalam penelitian ini uji beda yang digunakan adalah *paired sample test* dengan bantuan program *Microsoft Excel*. Berikut langkah-langkah untuk melakukan Uji beda T-test (*paired sample test*) yaitu:

1. Perumusan hipotesis

H_0 : Model *forecasting* ARIMA tidak berbeda dengan model *forecasting* GARCH

H_1 : Model *forecasting* ARIMA terdapat perbedaan yang signifikan dengan model *forecasting* GARCH

2. Pengujian Statistik dengan menggunakan *software Microsoft Excel* dengan nilai signifikansi 5%

3. Kesimpulan

Jika nilai signifikan $> 0,05$ H_0 diterima (tidak ada perbedaan)

Jika nilai signifikan $< 0,05$ H_0 ditolak (ada perbedaan)

2.9 Penelitian Terdahulu

Model *Forecasting* ARIMA dikenalkan oleh Box and Jenkins pada tahun 1976 model ARIMA adalah generalisasi dari *auto regressive moving average* (ARMA) model ini cocok untuk data *time series* untuk lebih memahami data ataupun untuk dapat memprediksi titik masa depan. Model ini banyak dipakai pada penelitian *forecasting* saat ini.

Tripathy (2017) mengimplikasikan ARIMA untuk melakukan *forecasting* harga emas di India. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa harga emas 1 bulan terakhir memiliki dampak terhadap emas saat ini. Akurasi dari model ARIMA (0,1,1) menggunakan *root mean square error* (RMSE), *mean absolute percentage error* (MAPE), *maximum percentage error* (Max APE), *mean absolute error* (MAE), *maximum absolute error* (Max AE) menunjukkan nilai positif yang berarti model yang ideal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Massarrat, 2013). Studi penelitian ini menunjukkan bahwa model ARIMA dapat digunakan untuk memperkirakan harga emas di India.

Afeef *et al* (2018) melakukan penelitian untuk menentukan model ARIMA apakah lebih cocok untuk memprediksi harga saham jangka pendek atau jangka panjang. Penelitian ini menemukan bahwa ARIMA memiliki kapasitas yang sangat baik untuk memperkirakan nilai masa depan saham dalam jangka pendek. Temuan yang serupa juga di peroleh dari penelitian yang dilakukan oleh Gaspareniene *et al.* (2018) yang melakukan penelitian harga emas dari Januari 1968 sampai dengan Desember 2015 mereka menemukan bahwa model ARIMA dapat memprediksi tren harga emas dimasa depan, namun ARIMA hanya cocok untuk memprediksi harga emas dalam jangka pendek dan hanya cocok untuk data yang tidak begitu fluktuasi.

Tri (2017) juga menggunakan ARIMA model untuk memprediksi harga saham di Indonesia dari Januari tahun 2010 sampai dengan Desember 2014. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model ARIMA yang paling cocok adalah

ARIMA (0,1,1) dengan nilai *akaike information criterion* (AIC) paling terkecil. *forecasting* harga saham menggunakan ARIMA (0,1,1) menunjukkan tingkat akurasi model ARIMA sebesar 84,31% yang berarti ARIMA sangat cocok dalam memprediksi saham di Indonesia.

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Susruth (2017) menunjukkan bahwa model ARIMA merupakan model *forecasting* yang terbaik dalam melakukan *forecasting* pada harga saham S&P 500 Index dan NIFTY 500 Index. Nilai MAPE untuk metode *forecasting* ARIMA 4,32% sedangkan model *forecasting moving average* 95,44% dan model *forecasting* Holt and Winter 9,14%.

Berdasarkan penelitian Modal *et al.* (2014) yang melakukan penelitian *Forecasting* dengan menggunakan ARIMA model pada 59 harga saham dari 7 sektor yang berbeda-beda, model ARIMA (1,0,2) dapat memprediksi dengan tingkat akurasi 95,93% pada sektor *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG).

Model *forecasting* GARCH merupakan metode yang dikenalkan oleh Bollerslev pada tahun 1986 model ini digunakan oleh Naik *et al.* (2020) “*GARCH Model identification for stock crises event*” penelitian ini terdiri dari 2 tahap pertama yaitu *identification* dari model GARCH menggunakan *least square* (LS) dan *least absolute deviation* (LAD) *correlation function* parameter dan tahap kedua yaitu melakukan *forecasting* berdasarkan GARCH model. Penelitian ini memasukan *stock crisis event* dalam penelitiannya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan GARCH

model merupakan *forecasting* yang berguna dalam melakukan *forecasting stock crisis event*.

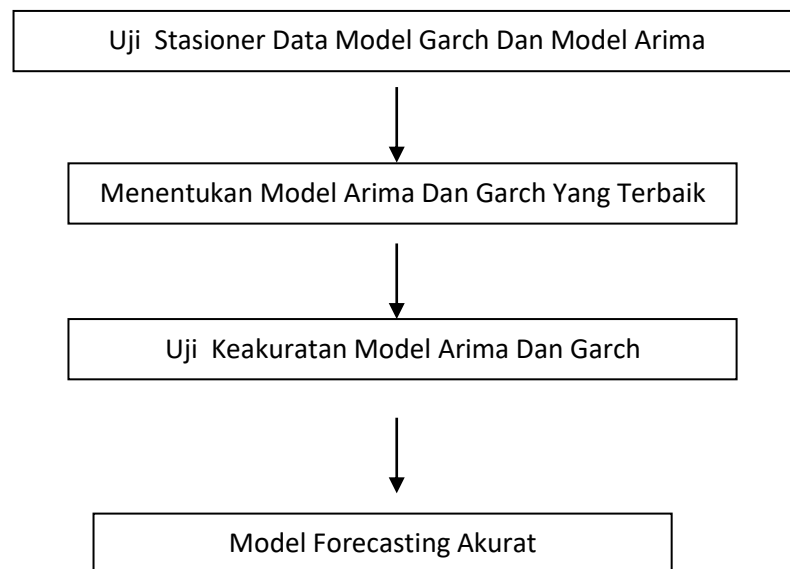
Sharma dan Vipul (2015) melakukan penelitian pada 21 index yang menggunakan harga harian selama periode 1 Januari 2000 sampai 30 November 2013 dengan menggunakan berbagai model *forecasting* GARCH memperoleh hasil bahwa GARCH merupakan model yang terbaik dibandingkan dengan model TGARCH, AVGARCH, NGARCH, APARCH, GJR, EGARCH. Berdasarkan *Ranked Worst Metric Count* GARCH menunjukan *best* model karena berada di peringkat pertama. Kemudian untuk mengukur keakurasiannya dilakukanlah HMSE *criterion* dan GARCH menunjukan performa yang luar biasa dibandingkan dengan model lainnya, GARCH memperoleh *lowest mean* rank yaitu 3,333 dan disusul oleh model TGARCH dengan nilai 3,476.

Pada penelitian yang dilakukan Ping *et al.* (2013) yang berjudul “*Forecasting Malaysian Gold Using GARCH Model*” diperoleh hasil bahwa model yang lebih cocok dalam memprediksi emas di Malaysia adalah model GARCH dibandingkan model ARIMA hal ini ditunjukan dari hasil *forecasting error* GARCH yang lebih rendah dimana *forecasting error* Garch 0,809767 sedangkan *forecasting error* dari ARIMA 0,812356. Temuan serupa juga diperoleh Bhardwaj *et al* (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “*An Empirical Investigation of ARIMA and GARCH Models in Agricultural Price Forecasting* “ penelitian ini berangkat dari hipotesis ARIMA dapat melakukan *forecasting agricultural price* dengan baik. Penelitian ini

diakukan data harga di Delhi market. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa penyimpangan prediksi model GARCH lebih kecil dari aktualnya dibandingkan dengan model ARIMA dan juga model GARCH dapat menangkap volatilitas dengan waktu yang bervariasi.

2.9 Kerangka Pemikiran

Kerangka Pemikiran dalam penelitian ini ssebagai berikut:



GAMBAR 2. 1 Kerangka Pemikiran

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder. Harga saham yang diambil adalah harga saham dari Januari 2016 - November 2020 untuk mengetahui keakuratan Model *forecasting* ARIMA dan Model *forecasting* GARCH pada saat terjadinya kasus *covid-19* maka sampel yang diambil adalah perusahaan yang pernah masuk dalam indeks LQ-45 periode Februari 2020 - Juli 2020 dan periode Agustus 2020 – Januari 2021. Untuk data saham yang pernah masuk dalam index LQ-45 diperoleh dari idx.co.id sedangkan data harga saham diperoleh dari finance.yahoo.com.

Dalam penelitian ini digunakan 2 model *forecasting* untuk menentukan keakuratan masing-masing model *forecasting* dalam memprediksi harga saham perusahaan yang pernah masuk dalam indeks LQ-45 periode Februari 2020 - Juli 2020 dan periode Agustus 2020 – Januari 2021. Model *forecasting* yang digunakan yaitu model ARIMA dan model GARCH dan akan dilakukan *test* untuk keakuratannya menggunakan *indicator* MAPE.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data dalam penelitian ini, yaitu menggunakan teknik dokumentasi yang diperoleh

1. Situs Bursa Efek Indonesia (idx.co.id)
2. Situs Yahoo Finance (finance.yahoo.com)

3.3 Teknik Analisis Data

Berikut langkah-langkah dalam analisis data untuk *forecasting* model ARIMA dan model GARCH.

1. Melakukan *Stationer Test* pada data yang diobservasi menggunakan *Augmented Dickey Fuller Test* dengan program Eviews 9.
2. Melakukan *difference test* pada data yang tidak stasioner
3. Melakukan ACF dan PACF *Test* untuk mengidentifikasi *type* model ARIMA
4. Melakukan estimasi model yang terbaik menggunakan *maximum likelihood estimation* untuk ARIMA model dan melakukan *ARCH-LM Test* untuk model GARCH dengan menggunakan program Eviews 9.0
5. Memilih model yang terbaik untuk ARIMA dan GARCH dengan AIC *criterion* dan *Schwarz criterion*

6. Mengevaluasi keakuratan model *forecasting* ARIMA dan GARCH menggunakan MAPE (*mean absolute percentage error*) dan menentukan model yang terbaik dengan membandingkan nilai MAPE.
7. Melakukan Uji beda T-test (*Paired Sample Test*) pada model *forecasting* ARIMA dan GARCH.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Menentukan Sampel Penelitian

Penelitian ini mengambil sampel dari harga saham perusahaan-perusahaan yang pernah masuk dalam Indeks LQ-45 periode Februari 2020 - Juli 2020 dan periode Agustus 2020 – Januari 2021. Data harga saham merupakan data harga *adjusted closed* dari Januari 2016 – November 2020 yang diperoleh dan diunduh dari situs keuangan finance.yahoo.co.id. Data harga yang diambil merupakan data bulanan dikarenakan untuk memperoleh data yang cukup untuk mewakili harga saham saat terjadinya *Pandemic Covid 19*. Berikut daftar perusahaan-perusahaan yang menjadi sampel dalam penelitian ini:

Tabel 4. 1
Data Sampel Saham Indeks LQ-45
Periode Februari 2020 – Juli 2020 dan Agustus 2020- Januari 2021

No	Kode	Nama Saham
1	ACES	Ace Hardware Indonesia Tbk.
2	ADRO	Adaro Energy Tbk.
3	AKRA	AKR Corporindo Tbk.
4	ANTM	Aneka Tambang Tbk.
5	ASII	Astra International Tbk.
6	BBCA	Bank Central Asia Tbk.
7	BBNI	Bank Negara Indonesia(Persero) Tbk.
8	BBRI	Bank Rakyat Indonesia(Persero) Tbk.
9	BBTN	Bank Tabungan Negara(Persero) Tbk.
10	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk.
11	BRPT	Barito Pasific Tbk
12	BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk.
13	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk
14	CTRA	Ciputra Development Tbk.
15	ERAA	Erajaya Swasembada Tbk.
16	EXCL	XL Axiata Tbk.
17	GGRM	Gudang Garam Tbk.

No	Kode	Nama Saham
18	HMSP	H.M.Sampoerna Tbk.
19	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
20	INCO	Vale Indonesia Tbk.
21	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.
22	INKP	Indah Kiat Pulp& Paper Tbk.
23	INTP	Indocement Tungal Prakarsa Tbk.
24	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.
25	JPFA	Japfa Comfeed Indonesia Tbk.
26	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.
27	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
28	LPPF	Matahari Department Store Tbk
29	MDKA	Merdeka Copper Gold Tbk.
30	MIKA	Mitra Keluarga Karyasebat.Tbk.
31	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.
32	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
33	PTBA	Bukit Asam Tbk.
34	PTPP	PP (Persero) Tbk.
35	PWON	Pakuwon Jati Tbk.
36	SCMA	Surya Citra Media Tbk.
37	SMRA	Summarecon Agung Tbk.
38	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.
39	SRIL	Sri Rejeki Isman Tbk.
40	TBIG	Tower Bersama Infrastructure Tbk.
41	TKIM	Pabrik Kertas TjiwiKimia Tbk.
42	TLKM	Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk.
43	TOWR	Sarana Menara Nusantara Tbk.
44	UNTR	United Tractors Tbk.
45	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.
46	WIKA	Wijaya Karya(Persero) Tbk.
47	WKST	Waskita Karya(Persero) Tbk.

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 1

4.2 Stasioneritas Data

Tahapan pertama yang perlu dilakukan dalam melakukan *forecasting* menggunakan ARIMA yaitu melakukan pengecekan stasioner pada data dengan menggunakan ADF *test*. Data harga saham dimasukan kedalam *software* EvIEWS 9 kemudian dilakukan ADF *test* untuk mengetahui data stasioner atau tidak stasioner.

Jika hasil ADF *test* menunjukkan Prob < 0,05 maka data stasioner dan sebaliknya jika hasil ADF *test* menunjukkan Prob > 0,05 maka data tidak stasioner.

AUGMENTED DICKY FULLER UNIT ROOT TEST		
on Y		
	t-Statistic	Prob*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0,980836	0,7543

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 2

Tabel 4. 2 Uji Stasioner ADF test ACES

Berdasarkan hasil uji *augmented dickey fuller* menggunakan *program* Eviews 9 yang ditunjukkan Tabel 4.2, diperoleh bahwa data harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk (ACES) tidak stasioner. Data harga saham PT Ace Hardware Indonesia memiliki nilai prob > 0,05 dengan nilai prob 0,7543 sehingga perlu dilakukan *differencing* menggunakan *program* Eviews 9. Langkah ini berlaku untuk data harga saham yang lain.

Tabel 4. 3
Hasil ADF Test Pada Tingkat Level

Data Saham	Prob.	Keterangan
ACES	0,754	Tidak Stasioner
ADRO	0,094	Tidak Stasioner
AKRA	0,642	Tidak Stasioner
ANTM	0,045	Stasioner
ASII	0,344	Tidak Stasioner
BBCA	0,832	Tidak Stasioner
BBNI	0,350	Tidak Stasioner
BBRI	0,570	Tidak Stasioner
BBTN	0,396	Tidak Stasioner
BMRI	0,250	Tidak Stasioner
BRPT	0,508	Tidak Stasioner
BSDE	0,744	Tidak Stasioner
CPIN	0,789	Tidak Stasioner
CTRA	0,319	Tidak Stasioner
ERAA	0,371	Tidak Stasioner

Data Saham	Prob.	Keterangan
EXCL	0,051	Tidak Stasioner
GGRM	0,683	Tidak Stasioner
HMSP	0,596	Tidak Stasioner
ICBP	0,303	Tidak Stasioner
INCO	0,186	Tidak Stasioner
INDF	0,158	Tidak Stasioner
INKP	0,417	Tidak Stasioner
INTP	0,205	Tidak Stasioner
ITMG	0,304	Tidak Stasioner
JPFA	0,112	Tidak Stasioner
JSMR	0,156	Tidak Stasioner
KLBF	0,227	Tidak Stasioner
LPPF	0,892	Tidak Stasioner
MDKA	0,945	Tidak Stasioner
MIKA	0,220	Tidak Stasioner
MNCN	0,492	Tidak Stasioner
PGAS	0,316	Tidak Stasioner
PTBA	0,112	Tidak Stasioner
PTPP	0,708	Tidak Stasioner
PWON	0,202	Tidak Stasioner
SCMA	0,716	Tidak Stasioner
SMRA	0,538	Tidak Stasioner
SMGR	0,111	Tidak Stasioner
SRIL	0,459	Tidak Stasioner
TBIG	0,274	Tidak Stasioner
TKIM	0,595	Tidak Stasioner
TLKM	0,231	Tidak Stasioner
TOWR	0,000	Stasioner
UNTR	0,483	Tidak Stasioner
UNVR	0,374	Tidak Stasioner
WIKA	0,241	Tidak Stasioner
WKST	0,722	Tidak Stasioner

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 2

Berdasarkan hasil uji stasioner data menggunakan *ADF Test* pada tingkat level diperoleh bahwa terdapat 45 data perusahaan yang tidak stasioner dikarenakan nilai prob $> 0,05$ dan 2 data perusahaan yang stasioner. Perusahaan yang memiliki data stasioner yaitu PT Aneka Tambang Indonesia Tbk (ANTM) dengan nilai

signifikan dengan nilai prob 0,045 dan PT Sarana Menara Nusantara (TOWR) dengan nilai prob 0,000. Untuk data yang tidak stasioner kemudian dilakukan ADF test pada tingkat 1st *difference* dengan menggunakan bantuan *software* Eviews 9.

AUGMENTED DICKY FULLER UNIT ROOT TEST		
<i>on Y</i>		
	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob*</i>
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10,34069	0,000

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 3

Tabel 4. 4 Uji Stasioner Differencing ACES

Berdasarkan hasil *differencing* data harga saham yang ditunjukkan Tabel 4.4 PT Ace Hardware Indonesia Tbk, diperoleh hasil bahwa data harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk stasioner pada tingkat 1st *Difference*. Data harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk memiliki nilai yang signifikan dengan nilai prob < 0,05, Sehingga untuk nilai *d* PT Ace Hardware Indonesia Tbk adalah 1. Langkah ini juga berlaku untuk data harga saham yang tidak stasioner.

Tabel 4. 5
Hasil ADF Test Pada Tingkat 1st difference

Data Saham	Prob.	Keterangan
ACES	<0,05	Stasioner
ADRO	<0,05	Stasioner
AKRA	<0,05	Stasioner
ASII	<0,05	Stasioner
BBCA	<0,05	Stasioner
BBNI	<0,05	Stasioner
BBRI	<0,05	Stasioner
BBTN	<0,05	Stasioner
BMRI	<0,05	Stasioner
BRPT	<0,05	Stasioner
BSDE	<0,05	Stasioner
CPIN	<0,05	Stasioner
CTRA	<0,05	Stasioner
ERAA	<0,05	Stasioner
EXCL	<0,05	Stasioner
GGRM	<0,05	Stasioner
HMSP	<0,05	Stasioner
ICBP	<0,05	Stasioner
INCO	<0,05	Stasioner
INDF	<0,05	Stasioner
INKP	<0,05	Stasioner
INTP	<0,05	Stasioner
ITMG	<0,05	Stasioner
JPFA	<0,05	Stasioner
JSMR	<0,05	Stasioner
KLBF	<0,05	Stasioner
LPPF	<0,05	Stasioner
MDKA	<0,05	Stasioner
MIKA	<0,05	Stasioner
MNCN	<0,05	Stasioner
PGAS	<0,05	Stasioner
PTBA	<0,05	Stasioner
PTPP	<0,05	Stasioner
PWON	<0,05	Stasioner
SCMA	<0,05	Stasioner
SMRA	<0,05	Stasioner
SMGR	<0,05	Stasioner
SRIL	<0,05	Stasioner
TBIG	<0,05	Stasioner
TKIM	<0,05	Stasioner

Data Saham	Prob.	Keterangan
TLKM	<0,05	Stasioner
UNTR	<0,05	Stasioner
UNVR	<0,05	Stasioner
WKA	<0,05	Stasioner
WKST	<0,05	Stasioner

Sumber : Data Diolah Dari Hasil Eviews

Data perusahaan yang tidak stasioner pada tingkat level kemudian dilakukan *ADF Test* kembali pada tingkat 1^{st} *difference*. Hasil dari *test* ini menunjukkan data tersebut stasioner karena nilai $\text{prob} < 0,05$. Untuk data perusahaan yang stasioner pada tingkat 1^{st} *difference* nilai $d = 1$.

4.3 Menentukan Model ARIMA Terbaik

Akaike Information Criterion dan *Schwarz Criterion* merupakan kriteria yang digunakan dalam menentukan model ARIMA yang terbaik. Model ARIMA yang terbaik adalah model yang memiliki Nilai *AIC criterion* dan *Schwarz criterion* terkecil. Untuk menentukan estimasi model ARIMA dibantu menggunakan *program Eviews 9*.

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	15,3530	8,938930	1,717543	0,0916
AR(1)	-0,054374	0,338223	-0,160764	0,8729
MA(1)	-0,315623	0,338084	-0,933565	0,3547
SIGMASQ	9721,523	1843,094	5,274568	0,0000
<i>Akaike info criterion</i>			12,16035	
<i>Schwarz criterion</i>			12,30245	

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 4

Tabel 4. 6 ACES (1,1,1)

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	15,35504	8,856747	1,733711	0,0887
AR(1)	-0,361223	0,118841	-3,039544	0,0036
MA(2)	-0,124626	0,142204	-0,876384	0,3847
SIGMASQ	9727,657	1869,200	5,204183	0,0000
<i>Akaike info criterion</i>			12,16092	
<i>Schwarz criterion</i>			12,30302	

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 4

Tabel 4. 7 ACES (1,1,2)

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	16,26338	13,30942	1,221945	0,2270
AR(2)	-0,341542	1,777142	-0,192186	0,8483
MA(2)	0,287011	1,830684	0,156778	0,8760
SIGMASQ	11026,13	2220,250	4,966166	0,0000
<i>Akaike info criterion</i>			12,28396	
<i>Schwarz criterion</i>			12,42606	

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 4

Tabel 4. 8 ACES (2,1,2)

Berdasarkan hasil olah data Eviews 9, model ARIMA yang terbaik untuk memprediksi harga saham PT Ace Hardware Indonesia adalah ARIMA (1,1,1). ARIMA (1,1,1) memiliki nilai AIC *criterion* dan Schwarz *criterion* 12,1603 dan 12,3024 sehingga ARIMA (1,1,1) merupakan ARIMA yang cocok untuk melakukan *forecasting* harga saham PT Ace Hardware Indonesia dibandingkan dengan ARIMA

(1,1,2) dan ARIMA (2,1,2) dikarenakan ARIMA (1,1,1) memiliki *AIC criterion* dan *Schwarz criterion* lebih kecil. Langkah ini berlaku juga pada estimasi model terbaik ARIMA yang lain.

Tabel 4. 9
Estimasi Model Terbaik ARIMA

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	<i>AIC CRITERION</i>	<i>SCHWARZ CRITERION</i>	KETERANGAN
1	ACES	ARIMA (1,1,1)	12,1603	12,3024	MODEL TERBAIK
		ARIMA (1,1,2)	12,1609	12,3030	
		ARIMA (2,1,2)	12,2839	12,4260	
2	ADRO	ARIMA (2,1,2)	12,8609	13,0030	
		ARIMA (4,1,4)	12,8549	12,9970	
		ARIMA (6,1,6)	12,8238	12,9659	MODEL TERBAIK
3	AKRA	ARIMA (1,1,1)	15,0187	15,1608	
		ARIMA (1,1,3)	15,0175	15,1596	
		ARIMA (3,1,1)	15,0170	15,1591	MODEL TERBAIK
4	ANTM	ARIMA (1,0,1)	12,3900	12,5309	MODEL TERBAIK
		ARIMA (2,0,1)	12,4249	12,5658	
		ARIMA (2,0,2)	13,0185	13,1593	
5	ASII	ARIMA (2,1,2)	15,3303	15,4724	
		ARIMA (4,1,3)	15,2941	15,4362	
		ARIMA (4,1,4)	15,2726	15,4147	MODEL TERBAIK
6	BBCA	ARIMA (1,1,1)	17,3503	17,4925	
		ARIMA (3,1,1)	17,2920	17,4341	
		ARIMA (3,1,3)	17,2132	17,3553	MODEL TERBAIK
7	BBNI	ARIMA (1,1,1)	15,9866	16,1287	
		ARIMA (2,1,1)	15,9873	16,1294	
		ARIMA (2,1,2)	15,9805	16,1226	MODEL TERBAIK
8	BBRI	ARIMA (1,1,1)	13,9377	14,0786	
		ARIMA(2,1,1)	13,9343	14,0751	
		ARIMA(2,1,2)	13,9174	14,0582	MODEL TERBAIK
9	BBTN	ARIMA(1,1,1)	14,1821	14,3242	
		ARIMA(6,1,1)	14,1524	14,2945	
		ARIMA(6,1,6)	14,1523	14,2944	MODEL TERBAIK
10	BMRI	ARIMA (1,1,1)	15,2198	15,3619	
		ARIMA (4,1,1)	15,1932	15,3353	
		ARIMA (4,1,4)	15,1642	15,3063	MODEL TERBAIK
11	BRPT	ARIMA (2,1,1)	12,7786	12,9207	

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	AIC CRITERION	SCHWARZ CRITERION	KETERANGAN
		ARIMA (2,1,2)	12,7842	12,9263	
		ARIMA (3,1,3)	12,7671	12,9092	MODEL TERBAIK
12	BSDE	ARIMA (2,1,2)	12,6430	12,7851	
		ARIMA (5,1,2)	12,6043	12,7464	MODEL TERBAIK
		ARIMA (5,1,5)	12,6057	12,7478	
13	CPIN	ARIMA (1,1,1)	15,2126	15,3547	
		ARIMA (5,1,1)	15,1613	15,3034	
		ARIMA (5,1,5)	15,1576	15,2997	MODEL TERBAIK
14	CTRA	ARIMA (1,1,1)	12,4243	12,5651	MODEL TERBAIK
		ARIMA (2,1,1)	12,4333	12,5741	
		ARIMA (2,1,2)	12,4721	12,6129	
15	ERAA	ARIMA (1,1,1)	14,2965	14,4386	
		ARIMA (3,1,1)	14,2995	14,4416	
		ARIMA (3,1,3)	14,2894	14,4315	MODEL TERBAIK
16	EXCL	ARIMA (1,1,1)	14,3440	14,4861	
		ARIMA (3,1,1)	14,2392	14,3813	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	14,2598	14,4019	
17	GGRM	ARIMA (1,1,1)	19,7605	19,9026	
		ARIMA (6,1,1)	19,6928	19,8349	
		ARIMA (6,1,6)	19,6725	19,8146	MODEL TERBAIK
18	HMSP	ARIMA (2,1,2)	14,4564	14,5985	
		ARIMA (3,1,2)	14,4433	14,5854	
		ARIMA (3,1,3)	14,4246	14,5667	MODEL TERBAIK
19	ICBP	ARIMA (1,1,1)	15,5523	15,6944	
		ARIMA (2,1,2)	15,5418	15,6839	
		ARIMA (4,1,4)	15,5409	15,6830	MODEL TERBAIK
20	INCO	ARIMA (1,1,1)	15,0330	15,1751	
		ARIMA (3,1,1)	15,0171	15,1592	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	15,0180	15,1601	
21	INDF	ARIMA (3,1,1)	15,2813	15,4234	
		ARIMA (3,1,3)	15,2127	15,3548	
		ARIMA (6,1,6)	15,1173	15,2594	MODEL TERBAIK
22	INKP	ARIMA (1,1,1)	17,3507	17,4928	
		ARIMA (1,1,4)	17,2409	17,3826	MODEL TERBAIK
		ARIMA (4,1,4)	17,4103	17,5524	
23	INTP	ARIMA (1,1,1)	17,7190	17,8611	
		ARIMA (4,1,1)	17,6176	17,7597	
		ARIMA (4,1,4)	17,6114	17,7535	MODEL TERBAIK
24	ITMG	ARIMA (1,1,1)	17,9337	18,0758	

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	AIC CRITERION	SCHWARZ CRITERION	KETERANGAN
		ARIMA (3,1,1)	17,9289	18,0710	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	17,9397	18,0818	
25	JPFA	ARIMA (1,1,1)	13,5562	13,6983	
		ARIMA (2,1,2)	13,5249	13,6670	MODEL TERBAIK
		ARIMA (6,1,6)	13,5414	13,6835	
26	JSMR	ARIMA (1,1,1)	15,2668	15,4089	
		ARIMA (2,1,2)	15,2170	15,3591	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	15,2172	15,3593	
27	KLBF	ARIMA (3,1,3)	11,9919	12,1340	
		ARIMA (5,1,5)	11,9873	12,1294	
		ARIMA (6,1,6)	11,9491	12,0912	MODEL TERBAIK
28	LPPF	ARIMA (1,1,1)	16,5324	16,6745	
		ARIMA (3,1,1)	16,5339	16,6760	
		ARIMA (3,1,3)	16,4803	16,6224	MODEL TERBAIK
29	MDKA	ARIMA (1,1,1)	14,0689	14,2107	MODEL TERBAIK
		ARIMA (2,1,1)	14,0691	14,2112	
		ARIMA (2,1,2)	14,4891	14,6312	
30	MIKA	ARIMA (1,1,1)	13,5351	13,6772	
		ARIMA (3,1,1)	13,5289	13,6710	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	13,5372	13,6793	
31	MNCN	ARIMA (1,1,1)	13,3563	13,4984	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,1)	13,3646	13,5067	
		ARIMA (3,1,3)	13,3667	13,5087	
32	PGAS	ARIMA (2,1,2)	13,9411	14,0832	
		ARIMA (3,1,2)	13,9187	14,0608	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	13,9327	14,0748	
33	PTBA	ARIMA (1,1,1)	16,6435	16,7856	MODEL TERBAIK
		ARIMA (1,1,2)	16,6488	16,7909	
		ARIMA (1,1,3)	16,8419	16,9840	
34	PTPP	ARIMA (1,1,1)	13,9814	14,1235	
		ARIMA (1,1,3)	13,9714	14,1135	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	14,0214	14,1635	
35	PWON	ARIMA (1,1,1)	10,9442	11,0863	
		ARIMA (3,1,3)	10,9316	11,0737	
		ARIMA (4,1,4)	10,9013	11,0434	MODEL TERBAIK
36	SCMA	ARIMA (1,1,1)	13,2070	13,3491	
		ARIMA (1,1,2)	13,2015	13,3436	
		ARIMA (2,1,2)	13,1423	13,2844	MODEL TERBAIK
37	SMGR	ARIMA (1,1,1)	16,7431	16,8852	MODEL TERBAIK

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	AIC CRITERION	SCHWARZ CRITERION	KETERANGAN
		ARIMA (1,1,2)	16,7984	16,9405	
		ARIMA (2,1,2)	16,8111	16,9532	
38	SMRA	ARIMA (1,1,1)	12,6813	12,8234	
		ARIMA (4,1,1)	12,6741	12,8162	MODEL TERBAIK
		ARIMA (4,1,4)	12,6797	12,8218	
39	SRIL	ARIMA (1,1,1)	9,5785	9,7206	
		ARIMA (4,1,1)	9,5458	9,6879	MODEL TERBAIK
		ARIMA (4,1,4)	9,5518	9,6939	
40	TBIG	ARIMA (1,1,1)	12,4532	12,5952	
		ARIMA (5,1,1)	12,4458	12,5879	MODEL TERBAIK
		ARIMA (5,1,5)	12,4504	12,5925	
41	TKIM	ARIMA (1,1,1)	17,3045	17,4466	MODEL TERBAIK
		ARIMA (2,1,1)	17,3050	17,4471	
		ARIMA (2,1,2)	17,3186	17,4607	
42	TLKM	ARIMA (1,1,1)	13,7842	13,9263	
		ARIMA (3,1,2)	13,7851	13,9272	
		ARIMA (3,1,3)	13,7760	13,9181	MODEL TERBAIK
43	TOWR	ARIMA (1,0,1)	14,6683	14,8091	MODEL TERBAIK
		ARIMA (1,0,2)	14,6748	14,8157	
		ARIMA (2,0,2)	14,6788	14,8197	
44	UNTR	ARIMA (1,1,3)	18,0840	18,2261	
		ARIMA (3,1,1)	18,0830	18,2251	
		ARIMA (3,1,3)	17,9988	18,1409	MODEL TERBAIK
45	UNVR	ARIMA (1,1,2)	15,4028	15,5449	MODEL TERBAIK
		ARIMA (2,1,2)	15,4028	15,5449	
		ARIMA (2,1,1)	15,4036	15,5457	
46	WKA	ARIMA (1,1,1)	13,7922	13,9343	MODEL TERBAIK
		ARIMA (3,1,3)	13,8489	13,9910	
		ARIMA (5,1,5)	13,8640	14,0061	
47	WSKT	ARIMA (1,1,1)	13,6895	13,8316	
		ARIMA (3,1,3)	13,6637	13,8058	
		ARIMA (6,1,6)	13,5693	13,7114	MODEL TERBAIK

Sumber : Data Diolah Dari Hasil Eviews

Berdasarkan hasil dari estimasi model terbaik ARIMA, diperoleh nilai AIC *Criterion* terendah yaitu pada data saham SRIL (4,1,1) dengan nilai 9,5458 dan nilai *Schwarz Criterion* terendah juga terdapat pada data saham SRIL (4,1,1) dengan nilai

9,6879. Untuk nilai *AIC criterion* tertinggi terdapat pada data saham GGRM (1,1,1) dengan nilai 19,7605 dan nilai *Schwarz criterion* tertinggi juga terdapat pada data harga saham GGRM (1,1,1) dengan nilai 19,9026.

4.4 Uji Heteroskedastisitas Model ARIMA

Uji heteroskedastisitas perlu dilakukan untuk membuktikan kecukupan model ARIMA. Uji heteroskedastisitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *white test*. Nilai $\text{prof } f < 0.05$ maka model mengandung heteroskedastisitas dan nilai $\text{prof } f > 0.05$ maka model mengandung homokedastisitas.

Tabel 4. 10
Heteroskedasticity Test ARIMA Model

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	Prob f.
1	ACES	ARIMA (1,1,1)	0,3629
2	ADRO	ARIMA (6,1,6)	0,2428
3	AKRA	ARIMA (3,1,1)	0,8402
4	ANTM	ARIMA (1,0,1)	0,6225
5	ASII	ARIMA (4,1,4)	0,7576
6	BBCA	ARIMA (3,1,3)	0,8440
7	BBNI	ARIMA (2,1,2)	0,3394
8	BBRI	ARIMA (2,1,2)	0,5205
9	BBTN	ARIMA (6,1,6)	0,9196
10	BMRI	ARIMA (4,1,4)	0,7355
11	BRPT	ARIMA (3,1,3)	0,2110
12	BSDE	ARIMA (5,1,2)	0,2999
13	CPIN	ARIMA (5,1,5)	0,6655
14	CTRA	ARIMA (1,1,1)	0,9711
15	ERAA	ARIMA (3,1,3)	0,9666
16	EXCL	ARIMA (3,1,1)	0,8302
17	GGRM	ARIMA (6,1,6)	0,0657
18	HMSP	ARIMA (3,1,3)	0,1128
19	ICBP	ARIMA (4,1,4)	0,8693
20	INCO	ARIMA (3,1,1)	0,6812
21	INDF	ARIMA (3,1,1)	0,2005
22	INKP	ARIMA (1,1,4)	0,0930
23	INTP	ARIMA (4,1,4)	0,3424
24	ITMG	ARIMA (3,1,1)	0,9413
25	JPFA	ARIMA (2,1,2)	0,1854
26	JSMR	ARIMA (2,1,2)	0,7584
27	KLBF	ARIMA (6,1,6)	0,6131

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	Prob f.
28	LPPF	ARIMA (3,1,3)	0,7639
29	MDKA	ARIMA (1,1,1)	0,9884
30	MIKA	ARIMA (3,1,1)	0,6383
31	MNCN	ARIMA (1,1,1)	0,3200
32	PGAS	ARIMA (3,1,2)	0,3667
33	PTBA	ARIMA (1,1,1)	0,9992
34	PTPP	ARIMA (1,1,3)	0,8800
35	PWON	ARIMA (4,1,4)	0,8035
36	SCMA	ARIMA (2,1,2)	0,7200
37	SMRA	ARIMA (4,1,1)	0,6950
38	SMGR	ARIMA (1,1,1)	0,1861
39	SRIL	ARIMA (4,1,1)	0,8719
40	TBIG	ARIMA (5,1,1)	0,7545
41	TKIM	ARIMA (1,1,1)	0,4108
42	TLKM	ARIMA (3,1,3)	0,9611
43	TOWR	ARIMA (1,0,1)	0,3793
44	UNTR	ARIMA (3,1,3)	0,3098
45	UNVR	ARIMA (1,1,2)	0,7779
46	WIKA	ARIMA (1,1,1)	0,9801
47	WKST	ARIMA (6,1,6)	0,5152

Sumber : Data Diolah Dari Hasil Eviews

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 4.10 diperoleh bahwa model ARIMA tidak mengandung heteroskedastisitas sehingga model-model ARIMA tersebut merupakan model yang cocok dan terbaik. Nilai Prob F terbesar terdapat pada PTBA dengan nilai 0,9992 dan nilai Prob F terkecil terdapat pada GGRM dengan nilai 0,0657.

4.5 Forecasting Evaluation ARIMA Model

Forecasting evaluation dilakukan untuk mengukur akurasi dari model ARIMA. *Forecasting evaluation* yang digunakan adalah *mean absolute percentage error* (MAPE) digunakan untuk mengukur keakuratan hasil peramalan dari *forecasting*. Nilai *forecasting evaluation* yang kecil menunjukkan tingkat akurasi yang baik dari suatu model *forecasting*. Untuk melakukan *forecasting evaluation* digunakan persamaan (3) dimana harga saham sekarang dikurangi dengan nilai

forecasting ARIMA kemudian dibagi dengan jumlah data. Nilai MAPE untuk *forecasting* ARIMA disajikan sebagai berikut.

$$\text{Actual} - \text{forecasting} = \text{harga saham aktual maret} - \text{harga saham forecasting maret}$$

Harga saham aktual ACES bulan maret 1.285,61 maka dikurangi dengan harga saham *forecasting* untuk bulan maret dengan nilai 1.575,62 maka hasilnya -290,01 kemudian hasil tersebut diabsoluteskan menjadi 290,01. Hitungan ini berlaku juga untuk *actual -forecasting* dibulan selanjutnya.

$$\text{Actual} - \text{Forecasting} = 1.285,61 - 1.575,62$$

$$= -290,01$$

$$\text{Absolute(abs)} / \text{Actual} = 290,01 / 1.285,61$$

$$= 0,226$$

Untuk menghitung MAPE maka digunakan persamaan (3) dengan menjumlah *absolute (abs)/ actual* kemudian dibagi dengan jumlah data. Berikut perhitungan MAPE untuk *forecasting* ARIMA harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk (ACES):

$$\text{MAPE} = \frac{0,226 + 0,066 + 0,042 + 0,025 + 0,120 + 0,091 + 0,003 + 0,027 + 0,056}{9}$$

$$= 0,0728 \times 100\%$$

$$= 7,28\%$$

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING	ACTUAL - FORECASTING	ABS	ABS/ACTUAL	MAPE
ACES	3/1/2020	1.285,61	1.575,62	(290,01)	290,0147	0,226	
	4/1/2020	1.503,17	1.404,30	98,88	98,87582	0,066	
	5/1/2020	1.537,79	1.472,99	64,79	64,79214	0,042	
	6/1/2020	1.493,28	1.531,28	(38,00)	38,0004	0,025	
	7/1/2020	1.730,63	1.523,60	207,03	207,0272	0,120	
	8/1/2020	1.527,90	1.666,36	(138,46)	138,4589	0,091	
	9/1/2020	1.595,00	1.600,12	(5,12)	5,11554	0,003	
	10/1/2020	1.565,00	1.607,22	(42,22)	42,22149	0,027	
	11/1/2020	1.690,00	1.595,53	94,47	94,47138	0,056	7,28%
	Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 5						

Tabel 4. 11 Hasil Forecasting ARIMA ACES (1,1,1)

Tabel 4. 12
Forecasting Evaluation ARIMA Model

NO	NAMA SAHAM	MODEL ARIMA	MAPE
1	ACES	ARIMA (1,1,1)	7,28%
2	ADRO	ARIMA (6,1,6)	6,04%
3	AKRA	ARIMA (3,1,1)	11,24%
4	ANTM	ARIMA (1,0,1)	14,87%
5	ASII	ARIMA (4,1,4)	11,31%
6	BBCA	ARIMA (3,1,3)	6,48%
7	BBNI	ARIMA (2,1,2)	16,51%
8	BBRI	ARIMA (2,1,2)	10,62%
9	BBTN	ARIMA (6,1,6)	27,52%
10	BMRI	ARIMA (4,1,4)	11,57%
11	BRPT	ARIMA (3,1,3)	20,02%
12	BSDE	ARIMA (5,1,2)	13,45%
13	CPIN	ARIMA (5,1,5)	9,05%
14	CTRA	ARIMA (1,1,1)	22,49%
15	ERAA	ARIMA (3,1,3)	17,56%
16	EXCL	ARIMA (3,1,1)	9,60%
17	GGRM	ARIMA (6,1,6)	7,10%
18	HMSP	ARIMA (3,1,3)	13,02%
19	ICBP	ARIMA (4,1,4)	7,31%
20	INCO	ARIMA (3,1,1)	9,99%
21	INDF	ARIMA (3,1,1)	6,91%
22	INKP	ARIMA (1,1,4)	14,81%
23	INTP	ARIMA (4,1,4)	9,53%
24	ITMG	ARIMA (3,1,1)	12,84%
25	JPFA	ARIMA (2,1,2)	14,70%

NO	NAMA SAHAM	MODEL ARIMA	MAPE
26	JSMR	ARIMA (2,1,2)	19,73%
27	KLBF	ARIMA (6,1,6)	4,40%
28	LPPF	ARIMA (3,1,3)	25,86%
29	MDKA	ARIMA (1,1,1)	10,96%
30	MIKA	ARIMA (3,1,1)	8,27%
31	MNCN	ARIMA (1,1,1)	13,93%
32	PGAS	ARIMA (3,1,2)	22,07%
33	PTBA	ARIMA (1,1,1)	11,33%
34	PTPP	ARIMA (1,1,3)	28,08%
35	PWON	ARIMA (4,1,4)	14,80%
36	SCMA	ARIMA (2,1,2)	12,15%
37	SMRA	ARIMA (4,1,1)	23,64%
38	SMGR	ARIMA (1,1,1)	12,02%
39	SRIL	ARIMA (4,1,1)	13,37%
40	TBIG	ARIMA (5,1,1)	9,8%
41	TKIM	ARIMA (1,1,1)	19,14%
42	TLKM	ARIMA (3,1,3)	8,42%
43	TOWR	ARIMA (1,0,1)	19,57%
44	UNTR	ARIMA (3,1,3)	6,80%
45	UNVR	ARIMA (1,1,2)	3,85%
46	WIKA	ARIMA (1,1,1)	22,06%
47	WKST	ARIMA (6,1,6)	19,77%

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 5

Berdasarkan hasil *forecasting evaluation* yang ditunjukkan Tabel 4.12, diperoleh bahwa MAPE tertinggi terdapat pada saham PT Pembangunan Perumahan Tbk PTPP (1,1,3) dengan nilai MAPE 28,08% dan nilai terendah MAPE terdapat pada saham PT Unilever Indonesia Tbk UNVR (1,1,2) dengan nilai MAPE 3,85%. Nilai *average* MAPE untuk ARIMA model adalah 13,69%.

4.6 Menentukan Model GARCH Terbaik

Akaike Information criterion dan *Schwarz criterion* merupakan kriteria yang digunakan dalam menentukan model GARCH yang terbaik. Model GARCH yang terbaik adalah model yang memiliki Nilai *AIC criterion* dan *Schwarz criterion*

terkecil. Untuk menentukan model GARCH terbaik maka dibantu dengan program Eviews 9.

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	57,80530	51,46696	1,123154	0,2614
Y(-1)	0,970002	0,039081	24,82005	0,0000
<i>Akaike info criterion</i>			12,18824	
<i>Schwarz criterion</i>			12,36586	

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 6
Tabel 4. 13 ACES (1,1)

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	24,09438	18,56889	1,297567	0,1944
Y(-1)	1,001791	0,012654	79,16500	0,0000
<i>Akaike info criterion</i>			12,13138	
<i>Schwarz criterion</i>			12,38005	

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 6
Tabel 4. 14 ACES (2,2)

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	46,79995	45,78352	1,022201	0,3067
Y(-1)	0,975062	0,040781	23,90951	0,0000
<i>Akaike info criterion</i>			12,09239	
<i>Schwarz criterion</i>			12,30554	

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 6
Tabel 4. 15 ACES (2,2)

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa model GARCH yang cocok untuk memprediksi harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk adalah ACES (2,1). ACES (2,1) memiliki nilai *AIC criterion* dan *Schwarz criterion* terkecil dibandingkan dengan ACES (1,1) dan ACES (2,2). Nilai *AIC criterion* dan *Schwarz criterion* sebesar 12,0923 dan 12,3055.

Tabel 4. 16
Estimasi Model Terbaik GARCH

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	<i>AIC CRITERION</i>	<i>SCHWARZ CRITERION</i>	KETERANGAN
1	ACES	GARCH (1,1)	12,1882	12,3658	
		GARCH (2,1)	12,0923	12,3055	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,2)	12,1313	12,3800	
2	ADRO	GARCH (1,1)	12,6559	12,8335	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	12,6670	12,8802	
		GARCH (2,2)	12,7236	12,9722	
3	AKRA	GARCH (1,1)	14,9942	15,1719	
		GARCH (2,1)	14,8838	15,0969	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,2)	14,8877	15,1364	
4	ANTM	GARCH (1,1)	12,0935	12,2711	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	12,1717	12,3849	
		GARCH (2,2)	12,1782	12,4269	
5	ASII	GARCH (1,1)	15,0851	15,2627	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	15,0582	15,2714	
		GARCH (2,2)	15,1151	15,3638	
6	BBCA	GARCH (1,1)	16,7802	16,9578	
		GARCH (2,1)	16,9865	17,1996	
		GARCH (2,2)	16,9727	17,2214	
7	BBNI	GARCH (1,1)	15,8234	16,0010	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	15,8746	16,0877	
		GARCH (2,2)	15,9003	16,1490	
8	BBRI	GARCH (1,1)	13,4991	13,6768	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,8163	14,0294	
		GARCH (2,2)	13,8789	14,1276	
9	BBTN	GARCH (1,1)	13,8693	14,0469	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,9508	14,1639	
		GARCH (2,2)	14,0311	14,2798	

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	AIC CRITERION	SCHWARZ CRITERION	KETERANGAN
10	BMRI	GARCH (1,1)	14,6229	14,8005	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	15,1365	15,3497	
		GARCH (2,2)	15,0915	15,3401	
11	BRPT	GARCH (1,1)	11,1870	11,3647	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	11,4091	11,6222	
		GARCH (2,2)	11,4428	11,6915	
12	BSDE	GARCH (1,1)	12,3582	12,5358	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	12,3944	12,6076	
		GARCH (2,2)	12,4102	12,6589	
13	CPIN	GARCH (1,1)	14,7627	14,9404	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	14,7786	14,9917	
		GARCH (2,2)	14,7993	15,0479	
14	CTRA	GARCH (1,1)	12,2969	12,4746	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	12,4001	12,6133	
		GARCH (2,2)	12,4262	12,6748	
15	ERAA	GARCH (1,1)	13,7396	13,9172	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,7741	13,9873	
		GARCH (2,2)	13,8086	14,0572	
16	EXCL	GARCH (1,1)	14,1627	14,3403	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	14,1662	14,3794	
		GARCH (2,2)	14,1692	14,4179	
17	GGRM	GARCH (1,1)	19,4991	19,6767	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	19,5307	19,7439	
		GARCH (2,2)	19,5622	19,8109	
18	HMSP	GARCH (1,1)	13,7331	13,9107	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,7590	13,9722	
		GARCH (2,2)	13,7656	14,0143	
19	ICBP	GARCH (1,1)	15,2146	15,3922	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	15,2561	15,4693	
		GARCH (2,2)	15,3469	15,5956	
20	INCO	GARCH (1,1)	14,8618	15,0394	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	14,8828	15,0960	
		GARCH (2,2)	14,9125	15,1611	
21	INDF	GARCH (1,1)	15,0899	15,2675	
		GARCH (2,1)	14,9439	15,1570	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,2)	14,9893	15,2379	
22	INKP	GARCH (1,1)	16,8120	16,9896	
		GARCH (2,1)	16,6637	16,8768	
		GARCH (2,2)	16,6341	16,8828	MODEL TERBAIK

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	AIC CRITERION	SCHWARZ CRITERION	KETERANGAN
23	INTP	GARCH (1,1)	17,6310	17,8086	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	17,6327	17,8258	
		GARCH (2,2)	17,6394	17,8881	
24	ITMG	GARCH (1,1)	17,5639	17,7415	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	17,6210	17,8342	
		GARCH (2,2)	17,6365	17,8852	
25	JPFA	GARCH (1,1)	13,3997	13,5773	
		GARCH (2,1)	13,2888	13,5020	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,2)	13,3092	13,5579	
26	JSMR	GARCH (1,1)	15,0842	15,2618	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	15,2363	15,4494	
		GARCH (2,2)	15,1012	15,3499	
27	KLBF	GARCH (1,1)	11,8194	11,9971	
		GARCH (2,1)	11,7963	12,0095	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,2)	11,8695	12,1181	
28	LPPF	GARCH (1,1)	16,2569	16,4345	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	16,5702	16,7834	
		GARCH (2,2)	16,5703	16,8190	
29	MDKA	GARCH (1,1)	13,8664	14,0441	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,9602	14,1734	
		GARCH (2,2)	14,0192	14,2679	
30	MIKA	GARCH (1,1)	13,3406	13,5182	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,4751	13,6883	
		GARCH (2,2)	13,4958	13,7445	
31	MNCN	GARCH (1,1)	13,1029	13,2805	
		GARCH (2,1)	13,0994	13,3126	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,2)	13,1280	13,3767	
32	PGAS	GARCH (1,1)	13,7958	13,9734	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,8261	14,0392	
		GARCH (2,2)	13,8700	14,1187	
33	PTBA	GARCH (1,1)	16,5658	16,7435	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	16,5785	16,7916	
		GARCH (2,2)	16,6007	16,8494	
34	PTPP	GARCH (1,1)	13,9016	14,0792	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,9455	14,1587	
		GARCH (2,2)	13,9778	14,2264	
35	PWON	GARCH (1,1)	10,5497	10,7274	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	10,5897	10,8029	
		GARCH (2,2)	10,6115	10,8602	

NO	NAMA SAHAM	ESTIMASI MODEL	AIC CRITERION	SCHWARZ CRITERION	KETERANGAN
36	SCMA	GARCH (1,1)	13,1242	13,3018	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,1612	13,3744	
		GARCH (2,2)	13,1821	13,4308	
37	SMGR	GARCH (1,1)	16,4675	16,6451	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	16,6266	16,8398	
		GARCH (2,2)	16,6372	16,8859	
38	SMRA	GARCH (1,1)	12,4921	12,6697	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	12,6127	12,8259	
		GARCH (2,2)	12,6462	12,8949	
39	SRIL	GARCH (1,1)	9,4925	9,6701	
		GARCH (2,1)	9,4992	9,7123	
		GARCH (2,2)	9,3301	9,5788	MODEL TERBAIK
40	TBIG	GARCH (1,1)	12,4622	12,6398	
		GARCH (2,1)	12,4596	12,6727	
		GARCH (2,2)	12,3242	12,5729	MODEL TERBAIK
41	TKIM	GARCH (1,1)	16,3499	16,5276	
		GARCH (2,1)	16,3784	16,5915	
		GARCH (2,2)	16,2674	16,5161	MODEL TERBAIK
42	TLKM	GARCH (1,1)	13,7140	13,8916	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,7344	13,9475	
		GARCH (2,2)	13,7264	13,9751	
43	TOWR	GARCH (1,1)	14,5156	14,6932	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	14,5348	14,7479	
		GARCH (2,2)	14,5681	14,8168	
44	UNTR	GARCH (1,1)	17,9787	18,1563	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	18,0086	18,2218	
		GARCH (2,2)	18,0330	18,2817	
45	UNVR	GARCH (1,1)	15,1660	15,3437	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	15,2025	15,4156	
		GARCH (2,2)	15,2372	15,4859	
46	WIKA	GARCH (1,1)	13,6374	13,8150	MODEL TERBAIK
		GARCH (2,1)	13,7177	13,9309	
		GARCH (2,2)	13,7503	13,9990	
47	WSKT	GARCH (1,1)	13,6775	13,8551	
		GARCH (2,1)	13,7045	13,9176	
		GARCH (2,2)	13,6234	13,8721	MODEL TERBAIK

Sumber : Data Diolah Dari Hasil Eviews

Berdasarkan hasil dari estimasi model terbaik GARCH diperoleh nilai *AIC criterion* terkecil pada saham SRIL (2,2) dengan nilai 9,3301 dan untuk nilai *Schwarz criterion* terkecil juga terdapat pada saham SRIL (2,2) dengan nilai 9,5788. Nilai terbesar *AIC criterion* dan *Schwarz criterion* terdapat pada saham GGRM (2,2) dengan nilai masing – masing 19,5622 dan 19,8109.

4.7 Uji Heteroskedastisitas Model GARCH

Uji heteroskedastisitas perlu dilakukan untuk membuktikan kecukupan model GARCH. Uji heteroskedastisitas yang digunakan yaitu *white test*. Nilai $\text{prob } f < 0.05$ maka model mengandung heteroskedastisitas dan nilai $\text{prob } f > 0.05$ maka model mengandung homokedastisitas. Uji *white test* dilakukan dengan menggunakan program Eviews 9. Berikut hasil uji *white test* untuk model GARCH.

<i>Heteroscedasticity test</i>			
<i>F-statistic</i>	0,174997	<i>Prob f.</i>	0,8399
<i>Obs*R-squared</i>	0,366750	<i>Prob chi square</i>	0,8325
		<i>Prob. Chi-Square</i>	1,0000

Sumber : Data Diolah dari Lampiran

Tabel 4. 17 Uji Heteroskedastisitas ACES (2,1)

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa GARCH yang digunakan untuk memprediksi harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk tidak memiliki masalah heteroskedastisitas dikarenakan nilai $\text{prob } f$ lebih besar dari 0,05 dengan nilai 0,8399 sehingga GARCH (2,1) merupakan model yang terbaik.

Tabel 4. 18
Heteroskedasticity Test GARCH Model

<i>NO</i>	<i>NAMA SAHAM</i>	<i>ESTIMASI MODEL</i>	<i>Prob. F</i>
1	ACES	GARCH (2,1)	0,8399
2	ADRO	GARCH (1,1)	0,3795
3	AKRA	GARCH (2,1)	0,4841
4	ANTM	GARCH (1,1)	0,5495
5	ASII	GARCH (1,1)	0,6990
6	BBCA	GARCH (1,1)	0,7516
7	BBNI	GARCH (1,1)	0,5089
8	BBRI	GARCH (1,1)	0,9533
9	BBTN	GARCH (1,1)	0,7264
10	BMRI	GARCH (1,1)	0,9686
11	BRPT	GARCH (1,1)	0,6055
12	BSDE	GARCH (1,1)	0,8904
13	CPIN	GARCH (1,1)	0,2346
14	CTRA	GARCH (1,1)	0,6815
15	ERAA	GARCH (1,1)	0,2879
16	EXCL	GARCH (1,1)	0,7855
17	GGRM	GARCH (1,1)	0,3538
18	HMSP	GARCH (1,1)	0,2919
19	ICBP	GARCH (1,1)	0,3590
20	INCO	GARCH (1,1)	0,2157
21	INDF	GARCH (2,1)	0,4153
22	INKP	GARCH (2,2)	0,2152
23	INTP	GARCH (1,1)	0,2931
24	ITMG	GARCH (1,1)	0,2735
25	JPFA	GARCH (2,1)	0,2776
26	JSMR	GARCH (1,1)	0,7248
27	KLBF	GARCH (2,1)	0,5374
28	LPPF	GARCH (1,1)	0,3839
29	MDKA	GARCH (1,1)	0,5775
30	MIKA	GARCH (1,1)	0,1690
31	MNCN	GARCH (2,1)	0,2276
32	PGAS	GARCH (1,1)	0,4512
33	PTBA	GARCH (1,1)	0,9537
34	PTPP	GARCH (1,1)	0,0577
35	PWON	GARCH (1,1)	0,8151
36	SCMA	GARCH (1,1)	0,2906
37	SMGR	GARCH (1,1)	0,7445
38	SMRA	GARCH (1,1)	0,7262
39	SRIL	GARCH (2,2)	0,6907
40	TBIG	GARCH (2,2)	0,7625
41	TKIM	GARCH (2,2)	0,5144
42	TLKM	GARCH (1,1)	0,3298
43	TOWR	GARCH (1,1)	0,9950
44	UNTR	GARCH (1,1)	0,0700
45	UNVR	GARCH (1,1)	0,7213
46	WIKA	GARCH (1,1)	0,6134
47	WSKT	GARCH (2,2)	0,3053

Sumber : Data Diolah Dari Hasil Eviews

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 4.18 diperoleh bahwa model GARCH tidak mengandung heteroskedastisitas sehingga model-model GARCH tersebut merupakan model yang cocok dan terbaik. Nilai Prob F terbesar terdapat pada TOWR dengan nilai 0,99550 dan nilai Prob F terkecil terdapat pada PTPP dengan nilai 0,0577.

4.8 Forecasting Evaluation GARCH model

Forecasting evaluation dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi dari model GARCH. *Forecasting evaluation* yang digunakan adalah *mean absolute percentage error* digunakan untuk mengukur keakuratan hasil peramalan. Nilai *forecasting evaluation* yang kecil menunjukkan tingkat akurasi yang baik dari suatu model *forecasting*. Untuk melakukan *forecasting evaluation* digunakan persamaan (3) dimana harga saham sekarang dikurangi dengan nilai *forecasting* GARCH dibagi dengan jumlah data. Nilai MAPE untuk *forecasting* GARCH disajikan sebagai berikut.

$$Actual - forecasting = \text{harga saham aktual maret} - \text{harga saham forecasting maret}$$

Harga saham aktual ACES bulan maret 1.285,61 maka dikurangi dengan harga saham *forecasting* untuk bulan maret dengan nilai 1.507,67 maka hasilnya – 222,056 kemudian hasil tersebut di absolutekan menjadi 222,06. Hitungan ini berlaku juga untuk *actual -forecasting* dibulan selanjutnya.

$$Actual - forecasting = 1.285,61 - 1.575,62$$

$$= -222,056$$

$$Absolute(abs) / Actual = 222,056 / 1.285,61$$

$$= 0,17$$

Untuk menghitung MAPE maka digunakan persamaan (3) dengan menjumlah *absolute (abs)/actual* kemudian dibagikan dengan jumlah data. Berikut perhitungan MAPE untuk *forecasting* GARCH harga saham PT Ace Hardware Indonesia Tbk (ACES) :

$$MAPE = \frac{0,17 + 0,13 + 0,02 + 0,04 + 0,13 + 0,14 + 0,04 + 0,02 + 0,07}{9}$$

$$= 0,084 \times 100\%$$

$$= 8,40\%$$

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING	ACTUAL - FORECASTING	ABS	ABS/ACTUAL	MAPE
ACES	3/1/2020	1.285,61	1,507,67	(222,06)	222,0564	0,17	
	4/1/2020	1.503,17	1,300,35	202,83	202,8255	0,13	
	5/1/2020	1.537,79	1,512,49	25,30	25,2993	0,02	
	6/1/2020	1.493,28	1,546,24	(52,95)	52,9519	0,04	
	7/1/2020	1.730,63	1,502,84	227,78	227,7833	0,13	
	8/1/2020	1.527,90	1,734,27	(206,37)	206,3715	0,14	
	9/1/2020	1.595,00	1,536,59	58,41	58,40694	0,04	
	10/1/2020	1.565,00	1,602,02	(37,02)	37,02324	0,02	
	11/1/2020	1.690,00	1,572,77	117,23	117,2286	0,07	8.40%

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 7

Tabel 4. 19
Forecasting Evaluation GARCH Model

NO	NAMA SAHAM	MODEL GARCH	MAPE
1	ACES	GARCH (2,1)	8,40%
2	ADRO	GARCH (2,1)	8,50%
3	AKRA	GARCH (2,1)	10,35%
4	ANTM	GARCH (1,1)	17,79%
5	ASII	GARCH (1,1)	15,43%
6	BBCA	GARCH (1,1)	8,10%
7	BBNI	GARCH (1,1)	17,11%
8	BBRI	GARCH (1,1)	11,61%
9	BBTN	GARCH (1,1)	29,12%
10	BMRI	GARCH (1,1)	13,26%
11	BRPT	GARCH (1,1)	18,28%
12	BSDE	GARCH (1,1)	15,04%
13	CPIN	GARCH (1,1)	9,58%
14	CTRA	GARCH (1,1)	21,72%
15	ERAA	GARCH (1,1)	17,21%
16	EXCL	GARCH (1,1)	11,41%
17	GGRM	GARCH (1,1)	9,01%
18	HMSP	GARCH (1,1)	11,58%
19	ICBP	GARCH (1,1)	6,52%
20	INCO	GARCH (1,1)	10,32%
21	INDF	GARCH (2,1)	6,28%
22	INKP	GARCH (2,2)	15,89%
23	INTP	GARCH (1,1)	9,04%
24	ITMG	GARCH (1,1)	12,50%
25	JPFA	GARCH (2,1)	16,58%
26	JSMR	GARCH (1,1)	17,95%
27	KLBF	GARCH (2,1)	3,82%

NO	NAMA SAHAM	MODEL GARCH	MAPE
28	LPPF	GARCH (1,1)	24,73%
29	MDKA	GARCH (1,1)	10,45%
30	MIKA	GARCH (1,1)	7,55%
31	MNCN	GARCH (1,1)	12,40%
32	PGAS	GARCH (1,1)	19,79%
33	PTBA	GARCH (1,1)	5,48%
34	PTPP	GARCH (1,1)	21,91%
35	PWON	GARCH (1,1)	16,99%
36	SCMA	GARCH (1,1)	13,14%
37	SMRA	GARCH (1,1)	20,15%
38	SMGR	GARCH (1,1)	10,72%
39	SRIL	GARCH (2,2)	14,24%
40	TBIG	GARCH (2,2)	11,83%
41	TKIM	GARCH (1,1)	18,77%
42	TLKM	GARCH (1,1)	9,35%
43	TOWR	GARCH (1,1)	24,33%
44	UNTR	GARCH (1,1)	6,27%
45	UNVR	GARCH (1,1)	3,92%
46	WIKA	GARCH (1,1)	18,3%
47	WKST	GARCH (1,1)	27,11%

Sumber : Data Diolah Dari Lampiran 7

Berdasarkan hasil *forecasting evaluation* yang ditunjukkan Tabel 4.19, diperoleh bahwa MAPE tertinggi terdapat pada saham BBTN (1,1) dengan nilai MAPE 29,12% dan nilai terendah MAPE terdapat pada saham KLBF (2,1) dengan nilai MAPE 3,82%. Nilai *average* MAPE untuk GARCH MODEL 13,89%.

4.9 Uji Beda

Setelah nilai MAPE (*mean absolute percentage error*) masing-masing *forecasting* ARIMA dan GARCH di peroleh maka selanjutnya dilakukan Uji Beda. Uji beda bertujuan untuk mengetahui apakah MAPE (*mean absolute percentage error*) dari *forecasting* ARIMA signifikan berbeda atau tidak signifikan terhadap MAPE (*mean absolute percentage error*) *forecasting* GARCH. Langkah ini dilakukan dengan bantuan Program Excel 2013.

Tabel 4. 20 Uji Beda *forecasting* ARIMA dan GARCH

	ARIMA	GARCH
<i>Mean</i>	0,136514894	0,138261702
<i>Variance</i>	0,003846688	0,00371174
<i>Observations</i>	47	47
<i>Df</i>	46	
	-	
<i>t Stat</i>	0,497913046	
<i>P value</i>	0,620917475	

Sum ber: Data diolah menggunakan Excel

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan oleh Tabel 4.20 diperoleh bahwa *mean forecasting* ARIMA sebesar 0,1365 dan nilai *mean* dari *forecasting* GARCH sebesar 0,1382. Berdasarkan hasil ini diperoleh bahwa nilai signifikansi dari *forecasting* ARIMA dan *forecasting* GARCH tidak signifikan dikarenakan *P value* bernilai $0,6209 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan *forecasting* ARIMA tidak berbeda dari *forecasting* GARCH.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa *forecasting* ARIMA yang memiliki nilai MAPE terkecil terdapat pada UNVR (1,1,2). UNVR (1,1,2) yang digunakan untuk memprediksi saham PT Unilever Indonesia Tbk ini, memiliki nilai MAPE 3,85%. UNVR (1,1,2) merupakan model yang terbaik untuk memprediksi harga saham PT Unilever Indonesia Tbk dikarenakan nilai *AIC criterion* dan *Schwarz criterion* terkecil dibandingkan dengan model ARIMA yang lainnya. Untuk nilai *AIC criterion* UNVR (1,1,2) yaitu sebesar 15,4028 dan nilai *Schwarz criterion* 15,5449. *Forecasting* ARIMA yang memiliki nilai MAPE terbesar terdapat pada PT Pembangunan Perumahan (PTPP). PTPP (1,1,3) memiliki nilai MAPE sebesar 28,08% dengan nilai *AIC criterion* 13,9714 dan nilai *Schwarz criterion* 14,1135.

Berikutnya untuk *Forecasting* GARCH yang memiliki nilai MAPE terkecil yaitu terdapat pada KLBF (1,1). KLBF (1,1) yang digunakan untuk memprediksi harga saham PT Kalbe Farma Tbk memiliki nilai MAPE sebesar 3.82% dengan nilai *AIC criterion* 11,7963 dan *Schwarz criterion* 12,0095. *Forecasting* GARCH yang memiliki nilai MAPE terbesar terdapat pada BBTN (1,1) dengan nilai MAPE sebesar 29,12%.

Berdasarkan nilai *average* MAPE dari *Forecasting* ARIMA dan GARCH , diperoleh bahwa nilai *average* MAPE untuk *forecasting* ARIMA yaitu sebesar 13,69% dan nilai *average* MAPE untuk *forecasting* GARCH yaitu sebesar 13,89%. Uji beda menunjukkan hasil bahwa *forecasting* ARIMA tidak berbeda dari *forecasting* GARCH dikarenakan nilai signifikansi atau *P value* $> 0,05$ dengan nilai *P value* 0,6209.

Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan *forecasting* ARIMA memiliki *average* MAPE yang lebih rendah dibandingkan dengan MAPE *forecasting* GARCH sehingga jika berdasarkan nilai *average* MAPE, *forecasting* ARIMA lebih baik dibandingkan *forecasting* GARCH dalam memprediksi harga saham di Indeks LQ-45.

Investor dapat mempertimbangkan untuk menggunakan *forecasting* ARIMA dalam melakukan investasi khususnya investasi saham di indeks LQ-45. Dengan menggunakan *forecasting* ARIMA diharapkan investor dapat *forecasting* yang lebih akurat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, penulis mengemukakan saran sebagai bahan pertimbangan bagi peneliti selanjutnya:

1. Kekurangan dalam penelitian ini adalah penelitian ini hanya terfokus pada perusahaan pada indeks LQ-45. Diharapkan untuk penelitian yang selanjutnya

melakukan penelitian dengan menggunakan sampel diluar perusahaan LQ-45 atau pada perusahaan yang kecil untuk mengetahui pemahaman tentang akurasi *forecasting* ARIMA dan GARCH sehingga tidak hanya terbatas pada perusahaan besar namun juga mewakili perusahaan kecil maupun perusahaan besar.

2. Kekurangan pada penelitian ini adalah penelitian ini hanya menggunakan harga saham bulanan sehingga tidak menangkap banyak informasi dan data yang ada pada harga saham harian. Oleh karena itu diharapkan penelitian selanjutnya bisa membandingkan hasil dari *forecasting* ARIMA dan GARCH dengan harga saham bulanan dan harga saham harian.
3. Penelitian ini juga memiliki kekekurangan karena hanya menggunakan 2 model *forecasting* ARIMA dan GARCH. Diharapkan bagi penelitian selanjutnya dapat menambahkan model lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afeef, M., Ihsan, A., & Zada, H. (2018). Forecasting Stock Prices Through Univariate Arima Modeling. *Numl International Journal of Business & Management* , Vol. 5, No.6, pp. 130-143.
- Bhardwaj, S. P., Paul, R. K., Singh, D. R., & Singh., K. N. (2014). An Empirical Investigation of Arima and Garch Models in Agricultural Price Forecasting. *Economic Affairs* , Vol. 59, No. 3 , pp. 415-428.
- Fadli, F., & Hongbing, O. (2020). Can Financial Ratio Change Stock Price. *International Journal of Information, Business and Management*, Vol. 12, No. 2, pp 21-34.
- Gaspreniene, L., Remeikiene, R., Sadeckas, A., & Ginevicius, R. (2018). The Main Gold Price Determinants And The Forecast Of Gold Price Future Trends. *Economics & Sociiology* , Vol. 11, No. 3, pp 248-263.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operation Management Twelfth Edition*. England: Pearson.
- Lubis, A. A., Wong, N. P., & Sinaga, F. M. (2020). Prediksi Akurasi Perusahaan Saham menggunakan SVM dan K-Fold Cross Validation. *Jurnal SIFO Mikroskil* , Vol. 21, No. 1, pp 11-19.
- Mondal, P., Shit, L., & Goswami, S. (2014). Study Of Effectiveness Of Time Series Modeling Arima In Forecasting Stock. *International Journal Of Computer Science Engineering and Applications* , Vol. 4, No. 2, pp 13-29.
- Naik, N., Mohan, B. R., & Jha, R. A. (2020). Garch Model Identification For Stock Crises Events. *Elsevier* , Vol. 171, No. 1, pp 1742-1749.
- Pin, P. Y., Miswan, N. H., & Ahmad, M. H. (2013). Forecasting Malaysian Gold Garch Model. *Applied Mathematical Sciences* , Vol. 7, No. 58, pp 2879-2884.
- Pulungan, D. P., Wahyudi, S., Suharnomo, S., & Muharam, H. (2018). Technical Analysis Testing in Forecasting Socially Responsible Investment Index In Indonesian Stock Exchange. *Investment Management and Financial Innovation*, Vol. 15, No. 4, pp 135-143.

- Saputri, G. A., Suharsono, A., & Haryono. (2019). Analisis Value at Risk (VaR) Pada Investasi Saham Blue Chips Dengan Pendekatan Copula. *Jurnal Sains dan Seni Its* , Vol. 8, No. 2, pp 2337-3550.
- Sharma, P., & Vipul. (2015). Forecasting Stock Index Volatility with GARCH models . *Studies In Economics And Finance* , Vol. 32, No. 4, pp 445-463.
- Sukamulja, S. (2019). *Analisis Laporan Keuangan sebagai Dasar Pengambil Keputusan Investasi*. Andi.
- Susruth, M. (2017). An Empirical Study On Box-Jenkins Methodology With Reference To The Indian Stock Market. *Pacific Bussines Review International*, Vol. 10, No. 2, pp 115-123.
- Tandelilin, E. (2017). *Pasar Modal Manajemen Portofolio dan Investasi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tri, S. W. (2017). The Arima Model For The Stock Price. *International Journal Of Economics And Management* , Vol. 11, No. 1, pp 223-236.
- Tripathy, N. (2017). Forecasting Gold Price with Auto Regressive Integrated Moving. *International Journal of Economics and Financial* , Vol. 7, No.4, pp 324-329.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Saham index LQ-45 Periode Agustus 2020- Januari 2021

Daftar Saham untuk Penghitungan Indeks LQ45
Periode Agustus 2020 s.d. Januari 2021
(Lampiran Pengumuman BEI No. Peng- 00225/BEIPOP/07-2020 tanggal 24 Juli 2020)

No.	Kode	Nama Saham	Keterangan
1.	ACES	Ace Hardware Indonesia Tbk.	
2.	ADRO	Adaro Energy Tbk.	
3.	AKRA	AKR Corporindo Tbk.	
4.	ANTM	Aneka Tambang Tbk.	
5.	ASII	Astra International Tbk.	
6.	BBCA	Bank Central Asia Tbk.	
7.	BBNI	Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk.	
8.	BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.	
9.	BBTN	Bank Tabungan Negara (Persero) Tbk.	
10.	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk.	
11.	BSDE	Bumi Serpong Damai Tbk.	
12.	BTPS	Bank BTPN Syariah Tbk.	
13.	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.	
14.	CTRA	Ciputra Development Tbk.	
15.	ERAA	Erajaya Swasembada Tbk.	
16.	EXCL	XL Axiata Tbk.	
17.	GGRM	Gudang Garam Tbk.	
18.	HMSP	H.M. Sampoerna Tbk.	
19.	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.	
20.	INCO	Vale Indonesia Tbk.	
21.	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.	
22.	INKP	Indah Kiat Pulp & Paper Tbk.	
23.	INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.	
24.	ITMG	Indo Tambangraya Megah Tbk.	
25.	JPFA	Japfa Comfeed Indonesia Tbk.	
26.	JSMR	Jasa Marga (Persero) Tbk.	
27.	KLBF	Kalbe Farma Tbk.	
28.	MDKA	Merdeka Copper Gold Tbk.	Baru
29.	MIKA	Mitra Keluarga Karyasehat Tbk.	Baru
30.	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.	
31.	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.	
32.	PTBA	Bukit Asam Tbk.	
33.	PTPP	PP (Persero) Tbk.	
34.	PWON	Pakuwon Jati Tbk.	
35.	SCMA	Surya Citra Media Tbk.	
36.	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.	
37.	SMRA	Summarecon Agung Tbk.	Baru
38.	SRIL	Sri Rejeki Isman Tbk.	
39.	TBIG	Tower Bersama Infrastructure Tbk.	
40.	TKIM	Pabrik Kertas Tjiwi Kimia Tbk.	
41.	TLKM	Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk.	
42.	TOWR	Sarana Menara Nusantara Tbk.	
43.	UNTR	United Tractors Tbk.	
44.	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.	
45.	WIKA	Wijaya Karya (Persero) Tbk.	

Daftar Saham yang Keluar dari Penghitungan Indeks LQ45
(Lampiran Pengumuman BEI No. Peng-00225/BEI POP/07-2020 tanggal 24 Juli 2020)

No.	Kode	Nama Saham
1.	BRPT	Barito Pacific Tbk.
2.	LPPF	Matahari Department Store Tbk.
3.	WSKT	Waskita Karya (Persero) Tbk.

LAMPIRAN 2

Uji Stasioner Data Harga Saham Tingkat level

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.980836	0.7543
Test critical values: 1% level	-3.550396	
5% level	-2.913549	
10% level	-2.594521	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/19/20 Time: 23:31		
Sample (adjusted): 2016M03 2020M11		
Included observations: 57 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.620531	0.0947
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/19/20 Time: 23:43		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.259825	0.6423
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 06:09		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.951866	0.0457
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 06:21		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.869090	0.3443
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 06:44		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.724880	0.8320
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 06:54		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.856253	0.3503
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 07:05		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.413035	0.5700
Test critical values: 1% level	-3.546099	
5% level	-2.911730	
10% level	-2.593551	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 12:30		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M12		
Included observations: 59 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.760354	0.3962
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 12:39		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.087922	0.2502
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 17:12		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.535842	0.5086
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 17:23		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.009230	0.7444
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 17:35		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.873883	0.7896
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 17:48		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.923046	0.3197
Test critical values: 1% level	-3.548099	
5% level	-2.911730	
10% level	-2.593551	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 17:55		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M12		
Included observations: 59 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.812030	0.3712
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/20/20 Time: 18:08		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.165663	0.6834
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 08:13		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.357725	0.5967
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 08:24		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.960594	0.3031
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 08:35		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.266477	0.1861
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 08:42		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.378345	0.0158
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 08:52		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.716101	0.4179
Test critical values:		
1% level	-3.550396	
5% level	-2.913549	
10% level	-2.594521	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 09:03		
Sample (adjusted): 2016M03 2020M11		
Included observations: 57 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob. *
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.210141	0.2050
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 09:12		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.957101	0.3046
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(Y)
Method: Least Squares
Date: 11/21/20 Time: 09:24
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.535371	0.1126
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(Y)
Method: Least Squares
Date: 11/21/20 Time: 09:41
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.363576	0.1564
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(Y)
Method: Least Squares
Date: 11/21/20 Time: 09:49
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y

Null Hypothesis: Y has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.238664	0.0227
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(Y)
Method: Least Squares
Date: 11/21/20 Time: 10:00
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.453174	0.8923
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 14:25		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.090399	0.9451
Test critical values:		
1% level	-3.552666	
5% level	-2.914517	
10% level	-2.595033	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 14:32		
Sample (adjusted): 2016M04 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.166022	0.2207
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 14:41		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.567231	0.4927
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 14:49		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.931409	0.3160
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 14:57		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.061319	0.0001
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 15:13		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.105164	0.7081
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 15:30		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.216652	0.2028
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 15:49		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.083217	0.7167
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 15:59		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.539239	0.1117
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 16:08		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.475655	0.5308
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 16:20		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.634043	0.4590
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 16:33		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.027270	0.2747
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 16:43		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.361060	0.5951
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 16:57		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.136011	0.2317
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 17:22		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.801978	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 17:29		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.584915	0.4838
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 17:38		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.035811	0.0374
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 17:54		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.109911	0.2417
Test critical values:		
1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 18:04		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on Y		
Null Hypothesis: Y has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.069063	0.7222
Test critical values: 1% level	-3.548208	
5% level	-2.912631	
10% level	-2.594027	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y)		
Method: Least Squares		
Date: 11/21/20 Time: 18:14		
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11		
Included observations: 58 after adjustments		

LAMPIRAN 3

Uji Stasioneritas Harga Saham Tingkat 1st Difference

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(Y)		
Null Hypothesis: D(Y) has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.34069	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.550398	
5% level	-2.913549	
10% level	-2.594521	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation		
Dependent Variable: D(Y.2)		
Method: Least Squares		
Date: 11/19/20 Time: 23:31		
Sample (adjusted): 2016M03 2020M11		
Included observations: 57 after adjustments		

LAMPIRAN 4

Model Terbaik ARIMA

Dependent Variable: D(Y)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 11/19/20 Time: 23:32
Sample: 2016M02 2020M11
Included observations: 58
Convergence achieved after 30 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	15.35300	8.938930	1.717543	0.0916
AR(1)	-0.054374	0.338223	-0.160764	0.8729
MA(1)	-0.315623	0.338084	-0.933565	0.3547
SIGMASQ	9721.523	1843.094	5.274568	0.0000
R-squared	0.121410	Mean dependent var		16.40999
Adjusted R-squared	0.072500	S.D. dependent var		106.1086
S.E. of regression	102.1843	Akaike info criterion		12.16035
Sum squared resid	563848.4	Schwarz criterion		12.30245
Log likelihood	-348.5502	Hannan-Quinn criter.		12.21570
F-statistic	2.487379	Durbin-Watson stat		1.980016
Prob(F-statistic)	0.070223			

Dependent Variable: D(Y)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 11/19/20 Time: 23:33
Sample: 2016M02 2020M11
Included observations: 58
Convergence achieved after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	15.35504	8.856747	1.733711	0.0887
AR(1)	-0.381223	0.118841	-3.039554	0.0036
MA(2)	-0.124626	0.142204	-0.876384	0.3847
SIGMASQ	9727.657	1869.200	5.204183	0.0000
R-squared	0.120856	Mean dependent var		16.40999
Adjusted R-squared	0.072015	S.D. dependent var		106.1086
S.E. of regression	102.2166	Akaike info criterion		12.16092
Sum squared resid	564204.1	Schwarz criterion		12.30302
Log likelihood	-348.6667	Hannan-Quinn criter.		12.21627
F-statistic	2.474461	Durbin-Watson stat		1.993680
Prob(F-statistic)	0.071302			

Dependent Variable: D(Y)
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 11/19/20 Time: 23:35
Sample: 2016M02 2020M11
Included observations: 58
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.28338	13.30942	1.221945	0.2270
AR(2)	-0.341542	1.777142	-0.192186	0.8483
MA(2)	0.287011	1.830684	0.156778	0.8760
SIGMASQ	11026.13	2220.250	4.966166	0.0000
R-squared	0.002505	Mean dependent var		16.40999
Adjusted R-squared	-0.051955	S.D. dependent var		106.1086
S.E. of regression	108.8250	Akaike info criterion		12.28396
Sum squared resid	639515.6	Schwarz criterion		12.42606
Log likelihood	-352.2348	Hannan-Quinn criter.		12.33931
F-statistic	0.063319	Durbin-Watson stat		2.636605
Prob(F-statistic)	0.978971			

LAMPIRAN 5

HASIL FORECASTING ARIMA

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
ACES	3/1/2020	1,285.61	1,575.62
	4/1/2020	1,503.17	1,404.30
	5/1/2020	1,537.79	1,472.99
	6/1/2020	1,493.28	1,531.28
	7/1/2020	1,730.63	1,523.60
	8/1/2020	1,527.90	1,666.36
	9/1/2020	1,595.00	1,600.12
	10/1/2020	1,565.00	1,607.22
	11/1/2020	1,690.00	1,595.53
ADRO	3/1/2020	952.50	1,076.11
	4/1/2020	885.15	953.05
	5/1/2020	1,058.33	925.68
	6/1/2020	957.31	966.07
	7/1/2020	1,085.00	998.82
	8/1/2020	1,085.00	1,087.74
	9/1/2020	1,135.00	1,081.99
	10/1/2020	1,125.00	1,142.98
	11/1/2020	1,180.00	1,111.67
AKRA	3/1/2020	1,900.31	2,474.51
	4/1/2020	2,309.23	1,875.86
	5/1/2020	2,261.12	2,282.70

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	6/1/2020	2,494.64	2,239.74
	7/1/2020	2,828.57	2,423.61
	8/1/2020	2,848.21	2,777.11
	9/1/2020	2,550.00	2,784.33
	10/1/2020	2,680.00	2,486.53
	11/1/2020	2,850.00	2,628.01
ANTM	3/1/2020	447.92	619.01
	4/1/2020	507.64	531.72
	5/1/2020	532.53	605.67
	6/1/2020	602.20	610.02
	7/1/2020	730.00	670.83
	8/1/2020	820.00	769.70
	9/1/2020	705.00	825.89
	10/1/2020	1,055.00	710.33
	11/1/2020	1,190.00	1,048.73
ASII	3/1/2020	3,755.46	5,285.85
	4/1/2020	3,707.32	3,402.64
	5/1/2020	4,593.22	3,773.33
	6/1/2020	4,622.11	4,951.32
	7/1/2020	5,119.90	5,345.87
	8/1/2020	5,070.19	4,780.48
	9/1/2020	4,433.94	4,647.22
	10/1/2020	5,393.30	4,715.92
	11/1/2020	5,800.00	5,777.69
BBCA	3/1/2020	27,155.55	30,538.78

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	4/1/2020	25,410.72	27,672.52
	5/1/2020	25,950.00	26,451.35
	6/1/2020	28,475.00	28,225.56
	7/1/2020	31,200.00	29,429.04
	8/1/2020	31,375.00	31,031.85
	9/1/2020	27,100.00	29,632.67
	10/1/2020	28,950.00	26,309.21
	11/1/2020	32,750.00	29,824.75
BBNI	3/1/2020	3,707.85	6,569.34
	4/1/2020	4,100.00	3,677.01
	5/1/2020	3,830.00	3,920.51
	6/1/2020	4,580.00	3,977.73
	7/1/2020	4,600.00	4,766.60
	8/1/2020	5,100.00	4,634.54
	9/1/2020	4,440.00	4,987.13
	10/1/2020	4,740.00	4,542.77
	11/1/2020	5,750.00	4,804.82
BBRI	3/1/2020	3,020.00	4,069.46
	4/1/2020	2,730.00	3,032.66
	5/1/2020	2,950.00	2,967.13
	6/1/2020	3,030.00	3,026.32
	7/1/2020	3,160.00	3,217.78
	8/1/2020	3,510.00	3,224.78
	9/1/2020	3,040.00	3,669.03
	10/1/2020	3,360.00	3,042.35

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	11/1/2020	3,960.00	3,607.12
BBTN	3/1/2020	838.24	1,681.68
	4/1/2020	880.00	807.00
	5/1/2020	760.00	934.66
	6/1/2020	1,245.00	751.07
	7/1/2020	1,265.00	1,187.91
	8/1/2020	1,575.00	1,197.71
	9/1/2020	1,200.00	1,384.44
	10/1/2020	1,390.00	1,196.88
	11/1/2020	1,650.00	1,372.51
BMRI	3/1/2020	4,680.00	6,818.13
	4/1/2020	4,460.00	4,538.84
	5/1/2020	4,470.00	4,544.87
	6/1/2020	4,950.00	4,473.10
	7/1/2020	5,800.00	5,707.76
	8/1/2020	5,950.00	5,762.59
	9/1/2020	4,960.00	6,024.95
	10/1/2020	5,775.00	4,785.30
	11/1/2020	6,250.00	6,125.78
BRPT	3/1/2020	725.00	930.18
	4/1/2020	1,450.00	810.76
	5/1/2020	1,350.00	1,487.94
	6/1/2020	1,160.00	1,424.23
	7/1/2020	950.00	950.79
	8/1/2020	840.00	1,029.68

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	9/1/2020	790.00	981.77
	10/1/2020	900.00	730.88
	11/1/2020	930.00	1,014.35
BSDE	3/1/2020	670.00	970.22
	4/1/2020	705.00	679.59
	5/1/2020	635.00	676.91
	6/1/2020	740.00	641.02
	7/1/2020	690.00	739.98
	8/1/2020	775.00	735.78
	9/1/2020	740.00	744.30
	10/1/2020	890.00	731.95
	11/1/2020	1,085.00	845.67
CPIN	3/1/2020	4,874.94	5,352.72
	4/1/2020	4,539.41	4,820.15
	5/1/2020	5,698.94	4,758.58
	6/1/2020	5,501.57	5,755.70
	7/1/2020	6,143.01	5,930.12
	8/1/2020	6,217.02	6,567.68
	9/1/2020	5,600.26	6,426.92
	10/1/2020	5,850.00	5,293.13
	11/1/2020	6,700.00	5,968.57
CTRA	3/1/2020	438.41	896.86
	4/1/2020	538.13	535.01
	5/1/2020	567.76	452.17
	6/1/2020	602.32	608.59

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	7/1/2020	646.75	562.36
	8/1/2020	760.30	656.11
	9/1/2020	645.00	727.07
	10/1/2020	825.00	676.66
	11/1/2020	940.00	766.66
ERAA	3/1/2020	935.00	1,557.49
	4/1/2020	1,260.00	956.34
	5/1/2020	1,255.00	1,278.15
	6/1/2020	1,255.00	1,426.25
	7/1/2020	1,470.00	1,237.80
	8/1/2020	1,720.00	1,500.22
	9/1/2020	1,545.00	1,660.01
	10/1/2020	1,745.00	1,565.52
	11/1/2020	1,835.00	1,732.96
EXCL	3/1/2020	1,984.56	2,560.91
	4/1/2020	2,520.39	1,960.94
	5/1/2020	2,570.00	2,681.93
	6/1/2020	2,748.61	2,732.67
	7/1/2020	2,500.00	2,533.68
	8/1/2020	2,440.00	2,449.65
	9/1/2020	2,030.00	2,347.55
	10/1/2020	2,030.00	2,043.97
	11/1/2020	2,300.00	2,021.22
GGRM	3/1/2020	41,100.00	47,196.25
	4/1/2020	45,300.00	42,408.07

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	5/1/2020	48,750.00	46,437.30
	6/1/2020	47,175.00	50,741.26
	7/1/2020	49,975.00	47,423.40
	8/1/2020	47,500.00	49,160.33
	9/1/2020	40,050.00	46,217.53
	10/1/2020	40,975.00	39,973.56
	11/1/2020	42,425.00	40,743.49
HMSP	3/1/2020	1,337.00	1,663.66
	4/1/2020	1,496.50	1,385.93
	5/1/2020	1,820.20	1,433.98
	6/1/2020	1,543.42	1,722.68
	7/1/2020	1,705.00	1,521.01
	8/1/2020	1,650.00	1,794.90
	9/1/2020	1,400.00	1,682.42
	10/1/2020	1,415.00	1,434.82
	11/1/2020	1,500.00	1,329.39
ICBP	3/1/2020	9,991.13	10,146.17
	4/1/2020	9,649.14	10,090.87
	5/1/2020	7,963.59	9,705.70
	6/1/2020	9,136.14	8,049.31
	7/1/2020	8,989.57	9,175.43
	8/1/2020	10,225.00	9,044.08
	9/1/2020	10,075.00	10,357.48
	10/1/2020	9,650.00	10,079.49
	11/1/2020	10,250.00	9,733.48

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
INCO	3/1/2020	2,160.00	2,467.39
	4/1/2020	2,570.00	2,295.54
	5/1/2020	2,780.00	2,704.73
	6/1/2020	2,800.00	2,869.47
	7/1/2020	3,420.00	2,803.90
	8/1/2020	3,790.00	3,413.47
	9/1/2020	3,560.00	3,821.79
	10/1/2020	4,050.00	3,546.29
	11/1/2020	4,580.00	4,028.20
INDF	3/1/2020	6,087.50	6,407.87
	4/1/2020	6,255.27	6,160.04
	5/1/2020	5,512.31	6,397.99
	6/1/2020	6,255.27	5,654.75
	7/1/2020	6,183.37	6,195.28
	8/1/2020	7,625.00	6,285.43
	9/1/2020	7,150.00	7,422.12
	10/1/2020	7,000.00	7,214.57
	11/1/2020	7,275.00	6,905.82
INKP	3/1/2020	3,988.21	5,175.82
	4/1/2020	5,519.84	3,700.07
	5/1/2020	5,221.47	5,748.58
	6/1/2020	5,942.53	4,857.68
	7/1/2020	7,757.61	5,880.25
	8/1/2020	9,249.46	9,245.74
	9/1/2020	8,926.22	9,744.73

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	10/1/2020	9,125.00	9,270.03
	11/1/2020	9,300.00	9,972.99
INTP	3/1/2020	11,993.93	13,771.75
	4/1/2020	11,178.34	12,091.74
	5/1/2020	11,610.12	10,570.47
	6/1/2020	11,322.27	10,695.29
	7/1/2020	11,873.99	10,541.22
	8/1/2020	11,394.23	11,496.57
	9/1/2020	10,400.00	11,864.10
	10/1/2020	12,225.00	10,677.23
	11/1/2020	14,150.00	12,820.02
ITMG	3/1/2020	7,311.22	10,031.08
	4/1/2020	6,498.86	8,016.40
	5/1/2020	7,311.22	6,789.37
	6/1/2020	6,408.60	7,499.00
	7/1/2020	7,617.17	6,758.99
	8/1/2020	7,978.74	7,464.95
	9/1/2020	7,858.22	8,021.07
	10/1/2020	7,834.11	7,876.99
	11/1/2020	8,822.41	7,892.06
JPFA	3/1/2020	934.17	1,328.91
	4/1/2020	958.75	991.21
	5/1/2020	885.00	1,003.54
	6/1/2020	1,165.25	942.78
	7/1/2020	1,060.00	1,230.54

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	8/1/2020	1,220.00	1,065.76
	9/1/2020	1,105.00	1,313.19
	10/1/2020	1,070.00	1,081.28
	11/1/2020	1,265.00	1,194.32
JSMR	3/1/2020	2,530.65	4,448.28
	4/1/2020	3,138.40	2,559.15
	5/1/2020	3,536.93	2,748.34
	6/1/2020	4,383.80	3,664.71
	7/1/2020	3,930.00	4,853.96
	8/1/2020	3,910.00	4,028.44
	9/1/2020	3,610.00	3,325.58
	10/1/2020	3,560.00	3,499.21
	11/1/2020	4,400.00	4,024.54
KLBF	3/1/2020	1,183.04	1,207.89
	4/1/2020	1,419.65	1,207.34
	5/1/2020	1,395.00	1,424.02
	6/1/2020	1,439.36	1,373.18
	7/1/2020	1,565.00	1,492.85
	8/1/2020	1,580.00	1,641.84
	9/1/2020	1,550.00	1,584.52
	10/1/2020	1,525.00	1,479.02
	11/1/2020	1,500.00	1,531.08
LPPF	3/1/2020	1,335.00	2,355.16
	4/1/2020	1,220.00	1,144.93
	5/1/2020	1,450.00	1,016.46

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	6/1/2020	1,615.00	1,398.05
	7/1/2020	1,305.00	1,355.65
	8/1/2020	1,265.00	901.86
	9/1/2020	980.00	1,001.06
	10/1/2020	1,000.00	744.09
	11/1/2020	1,030.00	551.33
MDKA	3/1/2020	1,015.00	1,248.62
	4/1/2020	1,230.00	1,216.47
	5/1/2020	1,300.00	1,237.82
	6/1/2020	1,365.00	1,279.96
	7/1/2020	1,790.00	1,329.21
	8/1/2020	1,740.00	1,476.92
	9/1/2020	1,615.00	1,584.81
	10/1/2020	1,830.00	1,625.46
	11/1/2020	1,885.00	1,704.54
MIKA	3/1/2020	2,131.03	2,470.56
	4/1/2020	1,927.84	2,182.33
	5/1/2020	2,349.09	1,981.17
	6/1/2020	2,249.97	2,383.28
	7/1/2020	2,378.82	2,309.19
	8/1/2020	2,370.00	2,279.46
	9/1/2020	2,450.00	2,382.97
	10/1/2020	2,630.00	2,415.25
	11/1/2020	2,460.00	2,610.14
MNCN	3/1/2020	905.00	1,288.92

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	4/1/2020	915.00	950.81
	5/1/2020	850.00	923.69
	6/1/2020	905.00	850.45
	7/1/2020	820.00	882.85
	8/1/2020	890.00	807.17
	9/1/2020	720.00	858.54
	10/1/2020	830.00	715.17
	11/1/2020	930.00	796.69
PGAS	3/1/2020	702.06	1,210.78
	4/1/2020	774.53	842.17
	5/1/2020	779.06	952.70
	6/1/2020	1,135.00	859.83
	7/1/2020	1,265.00	1,148.15
	8/1/2020	1,255.00	1,178.01
	9/1/2020	925.00	1,145.19
	10/1/2020	1,075.00	865.28
	11/1/2020	1,270.00	1,114.44
PTBA	3/1/2020	1,889.51	2,210.22
	4/1/2020	1,625.15	2,151.72
	5/1/2020	1,685.83	2,059.27
	6/1/2020	1,750.83	1,974.11
	7/1/2020	2,030.00	1,929.90
	8/1/2020	2,040.00	1,951.85
	9/1/2020	1,970.00	1,999.46
	10/1/2020	1,960.00	2,023.23

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	11/1/2020	2,110.00	2,031.23
PTPP	3/1/2020	528.61	1,171.56
	4/1/2020	643.94	624.61
	5/1/2020	696.80	558.12
	6/1/2020	836.16	578.24
	7/1/2020	975.00	759.65
	8/1/2020	970.00	909.93
	9/1/2020	825.00	950.72
	10/1/2020	915.00	835.24
	11/1/2020	1,140.00	854.19
PWON	3/1/2020	308.00	504.51
	4/1/2020	378.00	343.15
	5/1/2020	362.00	364.12
	6/1/2020	416.00	372.80
	7/1/2020	424.00	376.01
	8/1/2020	408.00	408.75
	9/1/2020	354.00	413.56
	10/1/2020	414.00	356.35
	11/1/2020	486.00	449.61
SCMA	3/1/2020	775.00	1,049.05
	4/1/2020	880.00	721.89
	5/1/2020	1,000.00	911.68
	6/1/2020	1,165.00	978.52
	7/1/2020	1,285.00	1,188.54
	8/1/2020	1,240.00	1,268.94

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	9/1/2020	1,215.00	1,214.83
	10/1/2020	1,495.00	1,200.18
	11/1/2020	1,515.00	1,538.81
SMGR	3/1/2020	7,592.54	10,689.83
	4/1/2020	7,916.16	8,525.65
	5/1/2020	9,758.29	8,754.77
	6/1/2020	9,584.03	10,146.80
	7/1/2020	9,225.00	10,013.04
	8/1/2020	10,550.00	9,736.85
	9/1/2020	9,175.00	10,744.33
	10/1/2020	9,575.00	9,699.62
	11/1/2020	10,975.00	10,000.15
SMRA	3/1/2020	400.00	817.14
	4/1/2020	444.00	430.07
	5/1/2020	464.00	414.77
	6/1/2020	585.00	444.15
	7/1/2020	600.00	518.07
	8/1/2020	645.00	580.77
	9/1/2020	555.00	625.65
	10/1/2020	660.00	558.94
	11/1/2020	785.00	636.21
SRIL	3/1/2020	144.28	193.48
	4/1/2020	160.20	150.25
	5/1/2020	141.30	152.45
	6/1/2020	187.07	138.57

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	7/1/2020	195.03	173.92
	8/1/2020	220.00	196.35
	9/1/2020	192.00	214.97
	10/1/2020	204.00	201.74
	11/1/2020	232.00	205.25
TBIG	3/1/2020	881.09	1,074.01
	4/1/2020	1,163.43	953.44
	5/1/2020	1,032.00	1,095.96
	6/1/2020	1,075.81	1,059.06
	7/1/2020	1,290.00	1,085.25
	8/1/2020	1,305.00	1,298.93
	9/1/2020	1,335.00	1,238.59
	10/1/2020	1,500.00	1,348.40
	11/1/2020	1,395.00	1,463.11
TKIM	3/1/2020	3,975.17	5,562.51
	4/1/2020	4,981.41	3,618.46
	5/1/2020	3,955.24	5,094.59
	6/1/2020	5,130.85	3,899.18
	7/1/2020	6,724.91	5,356.97
	8/1/2020	6,799.63	7,096.08
	9/1/2020	6,027.51	6,984.31
	10/1/2020	6,100.00	6,030.48
	11/1/2020	6,900.00	6,177.25
TLKM	3/1/2020	3,006.90	3,346.04
	4/1/2020	3,330.43	3,013.44

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	5/1/2020	2,997.39	3,312.80
	6/1/2020	2,902.23	2,947.85
	7/1/2020	3,050.00	2,941.34
	8/1/2020	2,860.00	3,022.60
	9/1/2020	2,560.00	2,879.97
	10/1/2020	2,620.00	2,558.97
	11/1/2020	3,220.00	2,615.70
TOWR	3/1/2020	660.73	713.79
	4/1/2020	880.98	709.53
	5/1/2020	934.82	727.26
	6/1/2020	1,020.00	748.55
	7/1/2020	1,135.00	776.13
	8/1/2020	1,035.00	812.30
	9/1/2020	1,035.00	835.19
	10/1/2020	990.00	855.86
	11/1/2020	1,010.00	870.13
UNTR	3/1/2020	16,015.87	15,260.48
	4/1/2020	15,447.26	15,662.58
	5/1/2020	14,878.65	15,384.95
	6/1/2020	15,684.18	14,322.26
	7/1/2020	21,188.64	15,311.63
	8/1/2020	22,826.17	21,094.73
	9/1/2020	22,627.68	22,144.66
	10/1/2020	20,965.34	21,730.83
	11/1/2020	21,050.00	20,657.42

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
UNVR	3/1/2020	7,155.68	6,867.53
	4/1/2020	8,167.35	7,358.14
	5/1/2020	7,649.18	8,087.19
	6/1/2020	7,797.23	7,527.50
	7/1/2020	8,290.72	7,880.52
	8/1/2020	8,118.00	8,232.20
	9/1/2020	8,100.00	8,057.23
	10/1/2020	7,825.00	8,129.83
	11/1/2020	7,775.00	7,835.13
WIKA	3/1/2020	803.13	1,727.37
	4/1/2020	913.74	926.69
	5/1/2020	1,043.59	1,009.09
	6/1/2020	1,154.20	1,107.30
	7/1/2020	1,190.00	1,190.69
	8/1/2020	1,240.00	1,214.89
	9/1/2020	1,095.00	1,250.59
	10/1/2020	1,205.00	1,131.20
	11/1/2020	1,465.00	1,214.48
WSKT	3/1/2020	481.68	824.09
	4/1/2020	602.10	379.67
	5/1/2020	607.07	482.89
	6/1/2020	706.59	739.28
	7/1/2020	625.00	676.65
	8/1/2020	650.00	658.15
	9/1/2020	498.00	491.35

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	10/1/2020	740.00	624.37
	11/1/2020	1,005.00	820.55

LAMPIRAN 6

Model Terbaik GARCH

Dependent Variable: Y
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 11/22/20 Time: 08:06
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments
Convergence achieved after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	57.80530	51.46696	1.123154	0.2614
Y(-1)	0.970002	0.039081	24.82005	0.0000
Variance Equation				
C	2001.787	2177.748	0.919200	0.3580
RESID(-1)^2	0.217291	0.251257	0.831716	0.4056
GARCH(-1)	0.606551	0.377504	1.606740	0.1081
R-squared	0.907097	Mean dependent var	1277.807	
Adjusted R-squared	0.905438	S.D. dependent var	343.8880	
S.E. of regression	105.7490	Akaike info criterion	12.18824	
Sum squared resid	625239.5	Schwarz criterion	12.36586	
Log likelihood	-348.4589	Hannan-Quinn criter.	12.25743	
Durbin-Watson stat	2.589513			

Dependent Variable: Y
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 11/22/20 Time: 08:08
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 50 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-2)^2 + C(6)*GARCH(-1)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	46.79995	45.78352	1.022201	0.3067
Y(-1)	0.975062	0.040781	23.90951	0.0000
Variance Equation				
C	-70.87546	354.8927	-0.198090	0.8422
RESID(-1)^2	0.147891	0.072914	2.030946	0.0423
RESID(-2)^2	-0.275165	0.013636	-20.17916	0.0000
GARCH(-1)	1.147313	0.001453	789.6299	0.0000
R-squared	0.906917	Mean dependent var	1277.807	
Adjusted R-squared	0.905255	S.D. dependent var	343.8880	
S.E. of regression	105.8512	Akaike info criterion	12.09239	
Sum squared resid	627450.4	Schwarz criterion	12.30554	
Log likelihood	-344.6794	Hannan-Quinn criter.	12.17542	

Dependent Variable: Y
Method: ML ARCH - Normal distribution (BFGS / Marquardt steps)
Date: 11/22/20 Time: 08:08
Sample (adjusted): 2016M02 2020M11
Included observations: 58 after adjustments
Failure to improve likelihood (non-zero gradients) after 64 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)
GARCH = C(3) + C(4)*RESID(-1)^2 + C(5)*RESID(-2)^2 + C(6)*GARCH(-1) + C(7)*GARCH(-2)

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	24.09438	18.56889	1.297567	0.1944
Y(-1)	1.001791	0.012654	79.16500	0.0000
Variance Equation				
C	635.8618	422.4491	1.505180	0.1323
RESID(-1)^2	0.739847	0.468919	1.577772	0.1148
RESID(-2)^2	-0.655530	0.382479	-1.713896	0.0865
GARCH(-1)	0.507379	0.216785	2.340464	0.0193
GARCH(-2)	0.385319	0.278267	1.384703	0.1691
R-squared	0.903741	Mean dependent var	1277.807	
Adjusted R-squared	0.902022	S.D. dependent var	343.8880	
S.E. of regression	107.6420	Akaike info criterion	12.13138	
Sum squared resid	648660.8	Schwarz criterion	12.38005	
Log likelihood	-344.8099	Hannan-Quinn criter.	12.22824	
Durbin-Watson stat	2.580002			

LAMPIRAN 7

HASIL FORECASTING GARCH

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
ACES	3/1/2020	1,285.61	1,507.67
	4/1/2020	1,503.17	1,300.35
	5/1/2020	1,537.79	1,512.49
	6/1/2020	1,493.28	1,546.24
	7/1/2020	1,730.63	1,502.84
	8/1/2020	1,527.90	1,734.27
	9/1/2020	1,595.00	1,536.59
	10/1/2020	1,565.00	1,602.02
	11/1/2020	1,690.00	1,572.77
ADRO	3/1/2020	952.50	1,147.86
	4/1/2020	885.15	1,010.09
	5/1/2020	1,058.33	951.65
	6/1/2020	957.31	1,101.94
	7/1/2020	1,085.00	1,014.27
	8/1/2020	1,085.00	1,125.08
	9/1/2020	1,135.00	1,125.08
	10/1/2020	1,125.00	1,168.47
	11/1/2020	1,180.00	1,159.79
AKRA	3/1/2020	1,900.31	2,616.38
	4/1/2020	2,309.23	2,001.32
	5/1/2020	2,261.12	2,388.58
	6/1/2020	2,494.64	2,343.02
	7/1/2020	2,828.57	2,564.16
	8/1/2020	2,848.21	2,880.40
	9/1/2020	2,550.00	2,899.00
	10/1/2020	2,680.00	2,616.59

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	11/1/2020	2,850.00	2,739.70
ANTM	3/1/2020	447.92	649.11
	4/1/2020	507.64	575.10
	5/1/2020	532.53	610.63
	6/1/2020	602.20	625.43
	7/1/2020	730.00	666.87
	8/1/2020	820.00	742.89
	9/1/2020	705.00	796.42
	10/1/2020	1,055.00	728.02
	11/1/2020	1,190.00	936.21
ASII	3/1/2020	3,755.46	5,791.07
	4/1/2020	3,707.32	4,625.63
	5/1/2020	4,593.22	4,589.77
	6/1/2020	4,622.11	5,249.58
	7/1/2020	5,119.90	5,271.10
	8/1/2020	5,070.19	5,641.86
	9/1/2020	4,433.94	5,604.83
	10/1/2020	5,393.30	5,130.95
	11/1/2020	5,800.00	5,845.48
BBCA	3/1/2020	27,155.55	31,349.27
	4/1/2020	25,410.72	27,562.35
	5/1/2020	25,950.00	25,805.03
	6/1/2020	28,475.00	26,348.17
	7/1/2020	31,200.00	28,891.24
	8/1/2020	31,375.00	31,635.75
	9/1/2020	27,100.00	31,812.00
	10/1/2020	28,950.00	27,506.40
	11/1/2020	32,750.00	29,369.64

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
BBNI	3/1/2020	3,707.85	6,900.37
	4/1/2020	4,100.00	4,095.85
	5/1/2020	3,830.00	4,449.38
	6/1/2020	4,580.00	4,205.97
	7/1/2020	4,600.00	4,882.10
	8/1/2020	5,100.00	4,900.13
	9/1/2020	4,440.00	5,350.89
	10/1/2020	4,740.00	4,755.89
	11/1/2020	5,750.00	5,026.35
BBRI	3/1/2020	3,020.00	4,069.49
	4/1/2020	2,730.00	3,065.38
	5/1/2020	2,950.00	2,777.83
	6/1/2020	3,030.00	2,995.97
	7/1/2020	3,160.00	3,075.29
	8/1/2020	3,510.00	3,204.19
	9/1/2020	3,040.00	3,551.23
	10/1/2020	3,360.00	3,085.21
	11/1/2020	3,960.00	3,402.50
BBTN	3/1/2020	838.24	1,775.16
	4/1/2020	880.00	1,019.57
	5/1/2020	760.00	1,056.33
	6/1/2020	1,245.00	950.68
	7/1/2020	1,265.00	1,377.69
	8/1/2020	1,575.00	1,395.30
	9/1/2020	1,200.00	1,668.24
	10/1/2020	1,390.00	1,338.07
	11/1/2020	1,650.00	1,505.36
BMRI	3/1/2020	4,680.00	6,913.33

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	4/1/2020	4,460.00	4,809.84
	5/1/2020	4,470.00	4,603.73
	6/1/2020	4,950.00	4,613.10
	7/1/2020	5,800.00	5,062.79
	8/1/2020	5,950.00	5,859.12
	9/1/2020	4,960.00	5,999.65
	10/1/2020	5,775.00	5,072.16
	11/1/2020	6,250.00	5,835.70
BRPT	3/1/2020	725.00	983.95
	4/1/2020	1,450.00	728.10
	5/1/2020	1,350.00	1,441.54
	6/1/2020	1,160.00	1,343.13
	7/1/2020	950.00	1,156.16
	8/1/2020	840.00	949.51
	9/1/2020	790.00	841.26
	10/1/2020	900.00	792.06
	11/1/2020	930.00	900.31
BSDE	3/1/2020	670.00	1,016.44
	4/1/2020	705.00	694.45
	5/1/2020	635.00	728.60
	6/1/2020	740.00	660.30
	7/1/2020	690.00	762.75
	8/1/2020	775.00	713.96
	9/1/2020	740.00	796.90
	10/1/2020	890.00	762.75
	11/1/2020	1,085.00	909.11
CPIN	3/1/2020	4,874.94	5,630.96
	4/1/2020	4,539.41	4,892.60

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	5/1/2020	5,698.94	4,562.28
	6/1/2020	5,501.57	5,703.83
	7/1/2020	6,143.01	5,509.52
	8/1/2020	6,217.02	6,141.01
	9/1/2020	5,600.26	6,213.88
	10/1/2020	5,850.00	5,606.68
	11/1/2020	6,700.00	5,852.55
CTRA	3/1/2020	438.41	965.04
	4/1/2020	538.13	537.72
	5/1/2020	567.76	623.87
	6/1/2020	602.32	649.46
	7/1/2020	646.75	679.31
	8/1/2020	760.30	717.69
	9/1/2020	645.00	815.78
	10/1/2020	825.00	716.18
	11/1/2020	940.00	871.66
ERAA	3/1/2020	935.00	1,609.25
	4/1/2020	1,260.00	949.73
	5/1/2020	1,255.00	1,262.64
	6/1/2020	1,255.00	1,257.82
	7/1/2020	1,470.00	1,257.82
	8/1/2020	1,720.00	1,464.83
	9/1/2020	1,545.00	1,705.53
	10/1/2020	1,745.00	1,537.04
	11/1/2020	1,835.00	1,729.60
EXCL	3/1/2020	1,984.56	2,603.35
	4/1/2020	2,520.39	2,112.14
	5/1/2020	2,570.00	2,561.72

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	6/1/2020	2,748.61	2,603.35
	7/1/2020	2,500.00	2,753.21
	8/1/2020	2,440.00	2,544.62
	9/1/2020	2,030.00	2,494.28
	10/1/2020	2,030.00	2,150.27
	11/1/2020	2,300.00	2,150.27
GGRM	3/1/2020	41,100.00	52,437.76
	4/1/2020	45,300.00	43,549.15
	5/1/2020	48,750.00	47,320.07
	6/1/2020	47,175.00	50,417.62
	7/1/2020	49,975.00	49,003.52
	8/1/2020	47,500.00	51,517.48
	9/1/2020	40,050.00	49,295.32
	10/1/2020	40,975.00	42,606.41
	11/1/2020	42,425.00	43,436.92
HMSP	3/1/2020	1,337.00	1,565.90
	4/1/2020	1,496.50	1,308.41
	5/1/2020	1,820.20	1,467.59
	6/1/2020	1,543.42	1,790.62
	7/1/2020	1,705.00	1,514.40
	8/1/2020	1,650.00	1,675.66
	9/1/2020	1,400.00	1,620.77
	10/1/2020	1,415.00	1,371.28
	11/1/2020	1,500.00	1,386.25
ICBP	3/1/2020	9,991.13	9,931.51
	4/1/2020	9,649.14	9,887.53
	5/1/2020	7,963.59	9,579.74
	6/1/2020	9,136.14	8,062.75

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	7/1/2020	8,989.57	9,118.05
	8/1/2020	10,225.00	8,986.13
	9/1/2020	10,075.00	10,098.02
	10/1/2020	9,650.00	9,963.02
	11/1/2020	10,250.00	9,580.52
INCO	3/1/2020	2,160.00	2,549.44
	4/1/2020	2,570.00	2,296.45
	5/1/2020	2,780.00	2,654.13
	6/1/2020	2,800.00	2,837.34
	7/1/2020	3,420.00	2,854.78
	8/1/2020	3,790.00	3,395.67
	9/1/2020	3,560.00	3,718.46
	10/1/2020	4,050.00	3,517.81
	11/1/2020	4,580.00	3,945.28
INDF	3/1/2020	6,087.50	6,392.92
	4/1/2020	6,255.27	6,291.36
	5/1/2020	5,512.31	6,409.85
	6/1/2020	6,255.27	5,885.11
	7/1/2020	6,183.37	6,409.85
	8/1/2020	7,625.00	6,359.07
	9/1/2020	7,150.00	7,377.26
	10/1/2020	7,000.00	7,041.78
	11/1/2020	7,275.00	6,935.84
INKP	3/1/2020	3,988.21	5,357.38
	4/1/2020	5,519.84	3,838.18
	5/1/2020	5,221.47	5,286.83
	6/1/2020	5,942.53	5,004.63
	7/1/2020	7,757.61	5,686.62

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	8/1/2020	9,249.46	7,403.36
	9/1/2020	8,926.22	8,814.38
	10/1/2020	9,125.00	8,508.66
	11/1/2020	9,300.00	8,696.67
INTP	3/1/2020	11,993.93	14,387.25
	4/1/2020	11,178.34	12,385.59
	5/1/2020	11,610.12	11,683.98
	6/1/2020	11,322.27	12,055.43
	7/1/2020	11,873.99	11,807.80
	8/1/2020	11,394.23	12,282.42
	9/1/2020	10,400.00	11,869.71
	10/1/2020	12,225.00	11,014.42
	11/1/2020	14,150.00	12,584.38
ITMG	3/1/2020	7,311.22	10,327.58
	4/1/2020	6,498.86	7,723.70
	5/1/2020	7,311.22	6,991.36
	6/1/2020	6,408.60	7,723.70
	7/1/2020	7,617.17	6,909.99
	8/1/2020	7,978.74	7,999.51
	9/1/2020	7,858.22	8,325.47
	10/1/2020	7,834.11	8,216.82
	11/1/2020	8,822.41	8,195.09
JPFA	3/1/2020	934.17	1,410.71
	4/1/2020	958.75	1,025.04
	5/1/2020	885.00	1,046.47
	6/1/2020	1,165.25	982.19
	7/1/2020	1,060.00	1,226.45
	8/1/2020	1,220.00	1,134.72

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	9/1/2020	1,105.00	1,274.17
	10/1/2020	1,070.00	1,173.94
	11/1/2020	1,265.00	1,143.43
JSMR	3/1/2020	2,530.65	4,753.44
	4/1/2020	3,138.40	3,135.41
	5/1/2020	3,536.93	3,596.63
	6/1/2020	4,383.80	3,899.06
	7/1/2020	3,930.00	4,541.74
	8/1/2020	3,910.00	4,197.35
	9/1/2020	3,610.00	4,182.18
	10/1/2020	3,560.00	3,954.51
	11/1/2020	4,400.00	3,916.57
KLBF	3/1/2020	1,183.04	1,290.41
	4/1/2020	1,419.65	1,277.02
	5/1/2020	1,395.00	1,437.68
	6/1/2020	1,439.36	1,420.95
	7/1/2020	1,565.00	1,451.07
	8/1/2020	1,580.00	1,536.38
	9/1/2020	1,550.00	1,546.57
	10/1/2020	1,525.00	1,526.20
	11/1/2020	1,500.00	1,509.22
LPPF	3/1/2020	1,335.00	3,061.14
	4/1/2020	1,220.00	1,324.46
	5/1/2020	1,450.00	1,213.82
	6/1/2020	1,615.00	1,435.11
	7/1/2020	1,305.00	1,593.86
	8/1/2020	1,265.00	1,295.60
	9/1/2020	980.00	1,257.11

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	10/1/2020	1,000.00	982.90
	11/1/2020	1,030.00	1,002.14
MDKA	3/1/2020	1,015.00	1,370.84
	4/1/2020	1,230.00	1,083.28
	5/1/2020	1,300.00	1,296.47
	6/1/2020	1,365.00	1,365.88
	7/1/2020	1,790.00	1,430.33
	8/1/2020	1,740.00	1,851.75
	9/1/2020	1,615.00	1,802.17
	10/1/2020	1,830.00	1,678.23
	11/1/2020	1,885.00	1,891.42
MIKA	3/1/2020	2,131.03	2,420.23
	4/1/2020	1,927.84	2,136.83
	5/1/2020	2,349.09	1,960.77
	6/1/2020	2,249.97	2,325.76
	7/1/2020	2,378.82	2,239.88
	8/1/2020	2,370.00	2,351.53
	9/1/2020	2,450.00	2,343.88
	10/1/2020	2,630.00	2,413.20
	11/1/2020	2,460.00	2,569.16
MNCN	3/1/2020	905.00	1,250.47
	4/1/2020	915.00	916.23
	5/1/2020	850.00	925.03
	6/1/2020	905.00	867.85
	7/1/2020	820.00	916.23
	8/1/2020	890.00	841.47
	9/1/2020	720.00	903.04
	10/1/2020	830.00	753.51

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	11/1/2020	930.00	850.26
PGAS	3/1/2020	702.06	1,204.31
	4/1/2020	774.53	823.76
	5/1/2020	779.06	884.04
	6/1/2020	1,135.00	887.81
	7/1/2020	1,265.00	1,183.90
	8/1/2020	1,255.00	1,292.04
	9/1/2020	925.00	1,283.72
	10/1/2020	1,075.00	1,009.21
	11/1/2020	1,270.00	1,133.98
PTBA	3/1/2020	1,889.51	1,895.03
	4/1/2020	1,625.15	1,854.38
	5/1/2020	1,685.83	1,647.74
	6/1/2020	1,750.83	1,695.16
	7/1/2020	2,030.00	1,745.98
	8/1/2020	2,040.00	1,964.20
	9/1/2020	1,970.00	1,972.02
	10/1/2020	1,960.00	1,917.30
	11/1/2020	2,110.00	1,909.48
PTPP	3/1/2020	528.61	1,223.28
	4/1/2020	643.94	642.17
	5/1/2020	696.80	748.63
	6/1/2020	836.16	797.43
	7/1/2020	975.00	926.07
	8/1/2020	970.00	1,054.24
	9/1/2020	825.00	1,049.62
	10/1/2020	915.00	915.77
	11/1/2020	1,140.00	998.85

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
PWON	3/1/2020	308.00	539.94
	4/1/2020	378.00	353.36
	5/1/2020	362.00	412.19
	6/1/2020	416.00	398.74
	7/1/2020	424.00	444.13
	8/1/2020	408.00	450.85
	9/1/2020	354.00	437.41
	10/1/2020	414.00	392.02
	11/1/2020	486.00	442.45
SCMA	3/1/2020	775.00	1,106.33
	4/1/2020	880.00	774.49
	5/1/2020	1,000.00	875.48
	6/1/2020	1,165.00	990.91
	7/1/2020	1,285.00	1,149.61
	8/1/2020	1,240.00	1,265.03
	9/1/2020	1,215.00	1,221.75
	10/1/2020	1,495.00	1,197.70
	11/1/2020	1,515.00	1,467.02
SMGR	43891	7,592.54	10,198.08
	43922	7,916.16	7,941.18
	43952	9,758.29	8,198.54
	43983	9,584.03	9,663.55
	44013	9,225.00	9,524.97
	44044	10,550.00	9,239.44
	44075	9,175.00	10,293.19
	44105	9,575.00	9,199.68
	44136	10,975.00	9,517.79
SMRA	3/1/2020	400.00	852.01

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	4/1/2020	444.00	442.73
	5/1/2020	464.00	483.66
	6/1/2020	585.00	502.26
	7/1/2020	600.00	614.81
	8/1/2020	645.00	628.77
	9/1/2020	555.00	670.63
	10/1/2020	660.00	586.91
	11/1/2020	785.00	684.58
SRIL	3/1/2020	144.28	213.47
	4/1/2020	160.20	165.24
	5/1/2020	141.30	179.27
	6/1/2020	187.07	162.61
	7/1/2020	195.03	202.94
	8/1/2020	220.00	209.96
	9/1/2020	192.00	231.96
	10/1/2020	204.00	207.29
	11/1/2020	232.00	217.86
TBIG	3/1/2020	881.09	1,043.46
	4/1/2020	1,163.43	881.12
	5/1/2020	1,032.00	1,116.51
	6/1/2020	1,075.81	1,006.93
	7/1/2020	1,290.00	1,043.46
	8/1/2020	1,305.00	1,222.03
	9/1/2020	1,335.00	1,234.53
	10/1/2020	1,500.00	1,259.55
	11/1/2020	1,395.00	1,397.11
TKIM	3/1/2020	3,975.17	6,079.13
	4/1/2020	4,981.41	4,059.87

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	5/1/2020	3,955.24	5,074.52
	6/1/2020	5,130.85	4,039.78
	7/1/2020	6,724.91	5,225.22
	8/1/2020	6,799.63	6,832.58
	9/1/2020	6,027.51	6,907.93
	10/1/2020	6,100.00	6,129.36
	11/1/2020	6,900.00	6,202.46
TLKM	3/1/2020	3,006.90	3,373.74
	4/1/2020	3,330.43	3,112.23
	5/1/2020	2,997.39	3,381.67
	6/1/2020	2,902.23	3,104.31
	7/1/2020	3,050.00	3,025.06
	8/1/2020	2,860.00	3,148.12
	9/1/2020	2,560.00	2,989.89
	10/1/2020	2,620.00	2,740.04
	11/1/2020	3,220.00	2,790.01
TOWR	3/1/2020	660.73	752.87
	4/1/2020	880.98	759.81
	5/1/2020	934.82	747.80
	6/1/2020	1,020.00	744.87
	7/1/2020	1,135.00	740.22
	8/1/2020	1,035.00	733.96
	9/1/2020	1,035.00	739.41
	10/1/2020	990.00	739.41
	11/1/2020	1,010.00	741.86
UNTR	3/1/2020	16,015.87	16,211.91
	4/1/2020	15,447.26	16,477.73
	5/1/2020	14,878.65	15,946.09

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	6/1/2020	15,684.18	15,414.44
	7/1/2020	21,188.64	16,167.61
	8/1/2020	22,826.17	21,314.20
	9/1/2020	22,627.68	22,845.27
	10/1/2020	20,965.34	22,659.69
	11/1/2020	21,050.00	21,105.42
UNVR	3/1/2020	7,155.68	7,165.55
	4/1/2020	8,167.35	7,496.92
	5/1/2020	7,649.18	8,296.10
	6/1/2020	7,797.23	7,886.76
	7/1/2020	8,290.72	8,003.72
	8/1/2020	8,118.00	8,393.56
	9/1/2020	8,100.00	8,257.12
	10/1/2020	7,825.00	8,242.90
	11/1/2020	7,775.00	8,025.66
WIKA	3/1/2020	803.13	1,774.19
	4/1/2020	913.74	914.98
	5/1/2020	1,043.59	1,009.99
	6/1/2020	1,154.20	1,121.52
	7/1/2020	1,190.00	1,216.53
	8/1/2020	1,240.00	1,247.28
	9/1/2020	1,095.00	1,290.23
	10/1/2020	1,205.00	1,165.68
	11/1/2020	1,465.00	1,260.17
WSKT	3/1/2020	481.68	1,000.64
	4/1/2020	602.10	532.46
	5/1/2020	607.07	647.83
	6/1/2020	706.59	652.60

	TANGGAL	ACTUAL	FORECASTING
	7/1/2020	625.00	747.95
	8/1/2020	650.00	669.78
	9/1/2020	498.00	693.73
	10/1/2020	740.00	548.10
	11/1/2020	1,005.00	779.96